ISSN 0181-1568

CRYPTOGAMIE

ALGOLOGIE

TOME 5 Fascicule 4 1984 (1985)

LABORATOIRE DE CRYPTOGAMIE
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
12 RUE DE BUFFON, 75005 PARIS



PUBLICATION TRIMESTRIELLE SUBVENTIONNÉE PAR LE CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ABONNEMENTS A CRYPTOGAMIE - ALGOLOGIE

Tome V, 1984

France .... 210 F
Étranger .... 230 F

Tome VI, 1985

France .... 225 F
Étranger .... 250 F

Règlement :

– par virement postal à l'ordre de *Cryptogamie - Revue Algologique*,
– par chèque bancaire établi au même ordre.

adressé à :

Cryptogamie - Algologie
12, rue de Buffon, 75005 Paris
C.C.P. : Paris 14 522 31 T

Éditeur A.D.A.C.

CRYPTOGAMIE
ALGOLOGIE

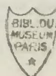
TOME 5 Fascicule 4 1984 (1985)

Anciennement REVUE ALGOLOGIQUE

Fondée en 1922 par P. ALLORGE et G. HAMEL

Directeur-Rédacteur : P. BOURRELLY

SOMMAIRE



CRYTOGAMIE : ALGOLOGIE

Tome V, Fascicule 4, 1984

CONTENTS

REDÉFINITION COMPARÉE DE DEUX ESPÈCES DE CORALLINACÉES D'ARGENTINE : *PSEUDOLITHOPHYLLUM FUEGIANUM* (HEYDRICH) comb. nov. ET *HYDROLITHON DISCOIDEUM* (FOSLIE) comb. nov.

Maria-Laura MENDOZA[1] et Jacqueline CABIOCH[2]

RÉSUMÉ. –*Pseudolithophyllum fuegianum* et *Hydrolithon discoideum* sont deux espèces décrites de Terre de Feu et présentant certaines convergences morphologiques qui entraînèrent dans le passé leur mise en synonymie, suivie d'un enchaînement de confusions taxonomiques et systématiques. L'étude des échantillons-types, ainsi que des observations sur le terrain, permettent de les rétablir dans leur identité d'origine et de maintenir le genre *Pseudolithophyllum* dans sa définition première.

ABSTRACT. – *Pseudolithophyllum fuegianum* and *Hydrolithon discoideum* are two species described from Fuegia. In some cases they show morphological analogies which led in the past to their synonymy and to a sequence of taxonomical and systematical confusions. The study of the type-material as much as field observations allow us to confirm their original entities and to maintain the genus *Pseudolithophyllum* with its first signification.

MOTS-CLÉS : Corallinaceae, *Pseudolithophyllum*, *Hydrolithon*, morphogenèse, systématique, subantarctique.

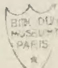
INTRODUCTION

Le genre *Pseudolithophyllum* fut créé par LEMOINE (1913) au cours d'une étude des Corallinacées récoltées par la 2e expédition antarctique française, afin de regrouper certaines espèces de *Lithophyllum* à hypothalle toujours unistratifié. L'espèce-type, à l'époque implicitement désignée mais reprécisée récemment (LEMOINE, 1978), en était le *Lithophyllum fuegianum* Heydrich alors mis en synonymie par FOSLIE avec le *Lithophyllum discoideum* Foslie. Les conséquences de cette synonymie se sont traduites dans la littérature par une série de confusions successives que nous reconstituerons aussi brièvement que possible.

L'espèce *Lithophyllum fuegianum* fut créée par HEYDRICH (1901) à partir d'une collection de spécimens rapportés de Terre de Feu par WILLEMS et ROUSSON en 1892 et conservés dans l'herbier du Muséum National d'Histoire Naturelle à Paris. L'auteur ne semble pas avoir désigné d'holotype dans cette collection et son herbier, où celui-ci figurait peut-être, a été détruit. La collec-

1 Consejo Nacional de Investigaciones Cientificas y Técnicas, Rivadavia 1917, 1033 BUENOS AIRES, Argentine.

2 Station marine, 29211 ROSCOFF, France.



tion du Muséum constitue donc un ensemble de syntypes. Très rapidement cette espèce, dont un morceau de la collection de Paris figure dans l'herbier de Trondhjem, fut mise en synonymie par FOSLIE (1901) avec le *Lithophyllum discoideum* qu'il avait précédemment décrit (FOSLIE, 1900) également de Terre de Feu.

En 1913 LEMOINE, étudiant les spécimens de l'expédition Charcot, reconnut leur similitude avec ceux de HEYDRICH conservés au Muséum et, respectant sans la mettre en doute la synonymie proposée par FOSLIE, les identifia comme appartenant au *Lithophyllum discoideum*. Créant à leur propos le genre *Pseudolithophyllum*, elle désigna ces échantillons sous le nom de *Pseudolithophyllum discoideum* (Foslie) Lemoine, espèce longtemps considérée (HAMEL et LEMONE, 1953) comme l'espèce-type du genre.

ADEY (1970), étudiant à Trondhjem, dans la collection FOSLIE, le lectotype du *Liphophyllum discoideum* de FOSLIE, se conforme à la proposition de LEMOINE, le range dans le genre *Pseudolithophyllum* et le désigne comme espèce-lectotype. Se basant sur les caractères anatomiques qu'il observe, il donne alors très logiquement une définition du genre *Pseudolithophyllum* qui ne correspond plus du tout à celle couramment adoptée jusque là tant par lui-même (ADEY, 1966) que par la plupart des auteurs (HAMEL et LEMOINE, 1953; CABIOCH, 1972).

Depuis l'époque de la création du genre, la prise en compte des caractères cytologiques ayant beaucoup amélioré les définitions systématiques (CABIOCH, 1970), LEMOINE (1978) s'est aperçue que les échantillons de *Lithophyllum fuegianum* Heydrich, présentant des anastomoses cellulaires exclusivement sous la forme de synapses secondaires, différaient considérablement du *Lithophyllum discoideum* Foslie où ADEY (1970) ne reconnaissait au contraire que des fusions. Il en résultait que les deux espèces, *Lithophyllum fuegianum* Heydrich et *Lithophyllum discoideum* Foslie étaient en fait bien distinctes et qu'elles avaient été à tort mises en synonymie par FOSLIE (1901). Le genre *Pseudolithophyllum*, décrit à partir du *Lithophyllum fuegianum*, doit donc, à juste titre, reprendre sa définition originelle que LEMOINE (1978) a précisée de la manière suivante : « Les caractères du genre *Pseudolithophyllum* sont : le caractère monostromatique de l'hypothalle, le non-alignement des cellules du périthalle et la présence de synapses secondaires dans toutes les cellules périthalliennes ».

Les nombreuses observations et récoltes effectuées par l'une d'entre nous sur les côtes d'Argentine (MENDOZA, 1974, 1976a et b, 1977, 1979) ont permis de retrouver la présence des deux espèces originellement décrites, l'une sous le nom de *Lithophyllum fuegianum* Heydrich, l'autre sous celui de *Lithophyllum discoideum* Foslie. L'étude des échantillons-types, contenus tant dans la collection du Muséum de Paris que dans celle de Trondhjem, permet de les distinguer avec certitude. L'observation de matériel abondant et fraîchement récolté, nous permet de redéfinir les caractères de ces deux taxons.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Lorsque les conditions étaient favorables, les échantillons ont été fixés au moment de la récolte par le formol salé neutre à 4 % et conservés dans ce même liquide. Dans le cas des spécimens d'herbier, un fragment a été réhydraté longuement par le même fixateur. Dans les deux cas des coupes ont ensuite été réalisées par les techniques histologiques classiques ; longitudinales radiales afin de reconnaître au mieux les filiations cellulaires, elles ont été colorées par l'hématoxyline d'Ehrlich et la fuchsine acide.

Les Algues étudiées ont été récoltées au cours de prospections effectuées par l'une d'entre nous (MENDOZA) de 1964 à 1971 et de 1974 à 1981 en différentes localités :

1) Terre de Feu - côte atlantique : Cap Ladrillero, Cap Viamonte, Cap San Pablo, Bahia Thetis, Crique des 3 amis ;
- Canal de Beagle : région d'Ushuaia, Bahia Lapataia, Fort Brown et les Iles Bridge ;

2) Ile des Etats : Port Cook, Bahia Vancouver ;

3) Iles Malouines : Port Stanley, Point Hooker, Point York, Fish Rock, Eliza Cook et Christina Bay.

Nous avons étudié par ailleurs les échantillons lectotypes, ainsi que d'autres spécimens contenus d'une part dans l'herbier du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (PC), d'autre part dans la collection Foslie du Muséum de Trondhjem (TRH).

RÉSULTATS

Le *Lithophyllum fuegianum* Heydrich étant reconnu comme l'espèce-type du genre *Pseudolithophyllum*, deux questions se posent alors concernant, d'une part la validité du genre *Pseudolithophyllum* et d'autre part, l'identité générique véritable du *Lithophyllum discoideum* Foslie. Les caractères de cette dernière espèce, énoncés par ADEY (1970), semblent a priori la classer parmi les *Hydrolithon*, ce que confirment nos observations dont nous résumerons les points essentiels.

1 – LE PROBLÈME DE LA VALIDITÉ DU GENRE *PSEUDOLITHOPHYLLUM*

Le genre *Pseudolithophyllum*, actuellement bien défini par une combinaison de caractères morphogénétiques, cytologiques et reproducteurs, constitue une entité systématique indiscutable ; il est représenté vraisemblablement par un assez petit nombre d'espèces de par le monde. Du fait des confusions successives dont il a été l'objet et bien que LEMOINE (1978) en ait reprécisé récemment

la typification, il nous apparaît nécessaire d'en donner une description sur les bases actuelles, compte tenu en particulier du fait que la disposition régulière ou irrégulière des cellules périthaliennes, qui peut varier parfois au sein même d'un individu, constitue un caractère plus spécifique que générique (CABIOCH, 1972; AFONSO-CARILLO, 1984).

Pseudolithophyllum Lemoine

Lemoine, M., Typ. du genre *Pseudolithophyllum* : 177, 1978.

Diagnose

Thallus semper crustosus aut crustosus et ramis munitus ; Hypothallium ex uno strato cellularum compositum ; cellulae hypothalli non obliquae sunt ; perithallium plus minus altum ; junctiones inter adjacentes cellulas semper secundaria obturamenta sunt. Epithallium plerumque ex pluribus stratis cellularum compositum ; conceptacula tetrasporifera cum uno foramine dehiscunt.

Description

Thalle encroûtant, pouvant porter des branches dressées plus ou moins développées. Thalle constitué d'un hypothalle monostromatique à cellules droites; surmonté d'un périthalle plus ou moins développé. Les anastomoses entre cellules voisines de files différentes se présentent toujours sous la forme de synapses secondaires. Les initiales périthaliennes, situées en position intercalaire, sont surmontées par un épithalle à développement variable, le plus souvent pluristratifié. La reproduction asexuée se fait dans des conceptacles unipores.

Espèce-type : ***Pseudolithophyllum fuegianum*** (Heydrich) Mendoza et Cabioch comb. nov. Herb. PC, Terre de Feu, coll. Willems et Rousson 1892.

Remarque

A cette définition correspondent, pour les côtes européennes, d'une part les espèces déjà classées parmi les *Pseudolithophyllum* (HAMEL et LEMOINE, 1953 ; CABIOCH, 1972 ; BOUDOURESQUE et VERLAQUE, 1978 ; AFONSO-CARILLO, 1984), d'autre part celles classées (HAMEL et LEMOINE, 1953 ; ADEY et ADEY, 1973) dans les *Lithophyllum* à hypothalle monostromatique. L'ensemble des espèces européennes rattachées au genre *Pseudolithophyllum* s'élève ainsi à sept :

Pseudolithophyllum cabiochae Boudouresque et Verlaque, Veg. mar. Corse (Medit.) : 266-273, 1978.

Pseudolithophyllum expansum (Philippi) Lemoine
Lithophyllum expansum Philippi, Bew. das die Nulliporen Pflan. sind : 389, 1837.

Pseudolithophyllum lobatum (Lemoine) comb. nov.
Lithophyllum lobatum Lemoine, Melobesieae in Boergesen, Mar. Alg. Canary Isl., 3 : 40, 1929.

Pseudolithophyllum nitorum (Adey et Adey) comb. nov.
Lithophyllum nitorum Adey et Adey, Stud. biosyst. ecol. epilith. crust. Corall. Brit. Isles : 386, 1973.

Pseudolithophyllum orbiculatum (Foslie) Lemoine
Lithothamion orbiculatum Foslie. The norw. forms Lithoth. : 171, 1894.

Pseudolithyphyllum racemus (Lamarck) comb. nov.
Millepora racemus Lamarck, Hist. Animaux sans vertèbres, 2e éd. : 311, 1836.

Pseudolithophyllum vickersiae (Lemoine) Afonso-Carillo
Lithophyllum vickersiae Lemoine, Melobesieae in Boergesen, Mar. Alg. Canary Isl., 3 : 42, 1929.

2 – REDÉFINITION DES DEUX ESPÈCES POUR LES CÔTES ARGENTINES.

a) *Pseudolithophyllum fuegianum* (Heydrich) Mendoza et Cabioch comb. nov.

Basionyme : ***Lithophyllum fuegianum*** Heydrich, Lith. Mus. Paris : 533, 1901.

Synonymes

Lithophyllum discoideum Foslie f. *compacta* Foslie, Alg. Not. II : 22, 1906 ;

Lithophyllum discoideum Foslie f. *typica* Foslie, Alg. Not. II : 12, 1906, pro parte ;

Pseudolithophyllum discoideum (Foslie) Lemoine, Rev. Melob. antarct. : 46, 1913 ;

Crodelia discoidea (Foslie) Levring, Cont. mar. alg. Flora Chile : 40, 1960 ;

Iconographie : FOSLIE (1929), planche 59, Figs. 5, 7, 8, 9 et 10.

Lectotype : PC, Coll. Willems et Rousson, 1892, Terre de Feu.

Matériel examiné

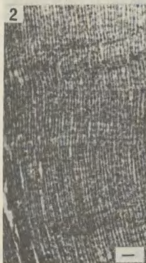
Nous avons étudié les échantillons d'herbier suivants :

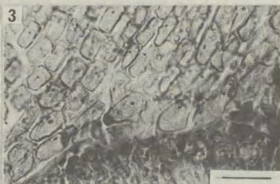
– un fragment du lectotype étiqueté *Lithophyllum fuegianum* Heydrich et déposé par son auteur dans l'herbier PC (coll. Willems et Rousson, 1892, Terre de Feu) ainsi que le fragment de ce même lectotype conservé dans l'herbier TRH et mis par Foslie en synonymie avec le *Lithophyllum discoideum* ;

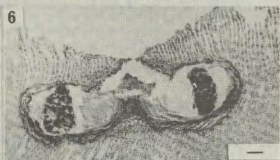
– des exemplaires de l'herbier TRH étiquetés par Foslie : *Lithophyllum discoideum* Foslie f. *typica* Foslie (coll. Skottsberg, 1902, Ile de l'Observatoire) ;

– des exemplaires de l'herbier TRH étiquetés par Foslie : *Lithophyllum discoideum* Foslie, f. *compacta* Foslie (coll. Skottsberg, 1902, Schwed, Sud Polar

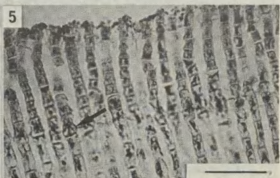

1
1 cm


2


3


6


4


5



Exped., Iles Malouines : Hocker Point et Berkeley Sound, Port Louis) :

— des exemplaires du Muséum de PC étiquetés par Mme Lemoine *Pseudolithophyllum discoideum* (Foslie) Lemoine (coll. Skottsberg, 1907, Iles Malouines; Cap Pembroke et George Bay et coll. Vallentin, Iles Malouines).

Tous ces exemplaires présentent les caractères de l'espèce maintenant bien reconnue sur les côtes subantarctiques argentines et que les abondantes récoltes de la collection Mendoza permettent de mieux circonscrire.

L'espèce, ainsi que l'annonçait déjà LEMOINE (1913), est d'une abondance assez comparable à celle du *Lithophyllum incrustans* Philippi sur nos côtes européennes.

Ses caractères ont fait l'objet d'une description récente (MENDOZA. 1976a). Elle forme des croûtes de couleur rouge violacé, épaisses (jusqu'à 1500 µm), très adhérentes, plus ou moins circulaires, de 1 à 6 cm d'envergure ; la surface est lisse mais souvent plus ou moins tourmentée et porteuse de protubérances (Pl. I, 1). Certaines formes, parfaitement planes, ont une marge régulièrement ourlée, d'épaisseur constante ; d'autres, au contraire mamelonnées, présentent des bords crénelés et rebroussés à la confluence entre thalles voisins, rappelant l'aspect de certaines formes de *Lithophyllum incrustans*. Les conceptacles, toujours unipores, sont généralement regroupés vers le centre des thalles.

En coupe longitudinale radiale, le thalle apparaît entièrement constitué de filaments périthalliens (Pl. I, 2) dressés perpendiculairement au substrat et portés par une strate unique hypothallienne de filaments prostrés (Pl. I, 3), souvent mal conservée. Les files périthaliennes apparaissent souvent comme peu serrées (Pl. I, 4) ; elles s'accroissent par le jeu d'initiales situées en position intercalaire et pas toujours bien reconnaissables. Elles sont surmontées par un épithalle développé (Pl. I, 5), constitué de 7 à 8 couches de cellules petites et isodiamétriques (2 à 5 µm de haut sur 2 à 3 µm de large). Les cellules périthaliennes donnent à l'ensemble de la coupe un aspect fin et régulier bien qu'elles ne soient pas disposées en rangées. Elles ont une forme régulièrement rectangulaire allongée, un peu cintrée aux extrémités. Elles mesurent 10 à 18 µm de haut sur 4 à 6 µm de large. Les anastomoses latérales entre cellules de files voisines sont nombreuses. Ce sont des synapses secondaires disposées en un, deux ou quelquefois trois verticilles (Pl. I, 4).

Cette organisation anatomique apparaît très constante et l'on n'observe que très rarement l'inclinaison de certaines files périthaliennes et leur transformation très temporaire en un faux hypothalle pluristratifié-phénomène déjà mentionné chez les *Pseudolithophyllum* européens.

←

Planche I. — 1 - 6 : *Pseudolithophyllum fuegianum* (Heydrich) comb. nov. – 1 : Cabo San Pablo, Tierra del Fuego, Argentina, coll. Mendoza, 1968; morphologie externe. 2 - 6 . «*Lithophyllum fuegianum* Heydrich, Fuegia, Fuerland, coll. Willems et Rousson, 1892», Lectotypus (PC). 2 : aspect d'ensemble de la région périthalienne très développée; 3 : détail de l'hypothalle unistratifié; 4 : détail des cellules périthaliennes et de leurs synapses secondaires; 5 : détail de la région épithalienne surmontant les initiales périthaliennes de grande taille (flèche); 6 : un conceptacle asexué unipore pourvu d'une columelle centrale constituée de cellules stériles. (échelle des microphotographies : 30 µm).

Les seules structures fertiles observées jusqu'à présent sur les coupes (LEMOINE, 1913 ; MENDOZA, 1976a) sont des conceptacles asexués unipores de diamètre interne assez variable : 200 à 250 µm, pouvant atteindre 300 à 400 µm. Ils sont à peine convexes en vue superficielle et apparaissent sur les coupes nettement enfouis et localisés dans le périthalle (Pl. I, 6). Les anciens conceptacles semblent se combler rapidement par une montée de nouveau tissu périthallien à partir de leur plancher, ainsi qu'en témoignent certaines figures de cicatrisation.

Bien que l'espèce soit présente dans le bas de l'étage médiolittoral, elle connaît son optimum de développement dans l'infralittoral et LEMOINE (1913) l'indique comme pouvant descendre jusqu'à 25 mètres de profondeur. Le support est généralement constitué par de la roche, des cailloux ou des coquilles de Mollusques. L'espèce forme souvent des revêtements importants et présente, en outre, à la manière du *Lithophyllum incrustans* européen, des variations morphologiques considérables en fonction des conditions hydrodynamiques. En mode calme elle est représentée essentiellement par des formes planes. En mode battu elle construit de véritables microrécifs (Pl. I, 1).

Les grandes lignes de la distribution géographique sont encore incomplètement connues en raison de la longue confusion avec la seconde espèce. L'état actuel de nos connaissances et les observations récentes de l'une d'entre nous (MENDOZA) montrent que l'espèce est très abondante en Antarctique (LEMOINE, 1913) mais qu'on la rencontre également avec la même abondance en Terre de Feu, à la fois en territoire argentin et en territoire chilien, ainsi qu'aux Iles Malouines. Elle semble ne pas dépasser vers le nord le détroit de Magellan et son existence en Patagonie, mentionnée dans la littérature, (PUJALS, 1963 ; PAPENFUSS, 1964), ne peut être confirmée pour le moment.

b) *Hydrolithon discoideum* (Foslie) Mendoza et Cabioch, comb. nov.

Basionyme : *Lithophyllum (?) discoideum* Foslie, Calc. alg. Fuegia : 73, 1900.

Synonymes

Lithophyllum capitulatum Heydrich, Bull. Acad. R. Belg. : 560, 1900 ;

Lithophyllum discoideum Foslie f. *circumscripta* Foslie, Alg. Not. II : 22, 1906 ;

Lithophyllum discoideum Foslie f. *typica* Foslie, Alg. Not. II : 22, 1906 pro parte ;

Pseudolithophyllum discoideum (Foslie) Lemoine in Adey, Rev. Fosl. crust. corall. herb. : 12, 1970.

Iconographie : FOSLIE (1929), planche 59, Figs. 1, 2, 3 et 4.

Lectotype : TRH, coll. Dusen, Février 1896, Terre de Feu, embouchure du Rio Grande.

Matériel examiné

Nous avons étudié les échantillons suivants provenant de la collection Foslie (TRH) :

– un fragment d'un échantillon (lectotype) étiqueté par Foslie : *Lithophyllum discoideum* Foslie (coll. Dusen, 1896, Terre de Feu, embouchure du Rio Grande) ;

– un fragment d'une collection d'échantillons étiquetés par Foslie : *Lithophyllum discoideum* f. *circumscripta* Foslie (coll. Dusen, 1896, Terre de Feu, embouchure du Rio Grande) ;

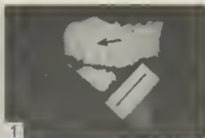
– un des exemplaires étiquetés *Lithophyllum discoideum* f. *typica* Foslie (coll. Skottsberg, 1892, Schwed. Sud Polar Exped., Station 1, Ile de l'Observatoire) ;

– un fragment étiqueté *Lithophyllum capitulatum* Heydrich (coll. Racovitza, 1897, Argentine, Terre de Feu, Canal de Beagle).

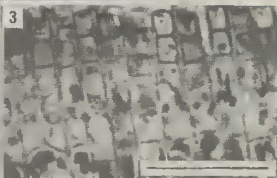
Tous ces échantillons présentent des caractères morphologiques et anatomiques semblables, identiques à ceux des récoltes effectuées récemment (MENDOZA) dans la région subantarctique des côtes argentines et qui nous permettent de mieux redéfinir l'espèce.

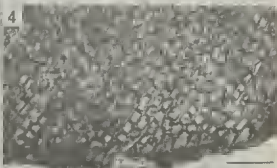
L'espèce ressemble à s'y méprendre à certaines formes planes du *Pseudolithophyllum fuegianum*. Elle constitue des croûtes petites, orbiculaires, de 1 à 2 cm de diamètre, épaisses d'environ 800 μm et pourvues d'une marge régulière, bien ourlée et d'épaisseur constante (Pl. II, 1). La couleur est rosée. Les conceptacles, toujours unipores, sont regroupés vers le centre du thalle. Cette espèce, beaucoup moins abondante que la précédente, ne se remarque pas toujours aisément sur le terrain. Le support peut en être également de la roche, des cailloux ou des coquilles de Mollusques.

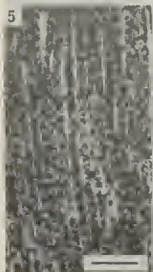
Les coupes longitudinales radiales apparaissent (Pl. II, 2) entièrement constituées de files périthalliennes très coalescentes et orientées perpendiculairement au substrat. Les cellules en sont nettement quadrangulaires (Pl. II, 4, 6), de taille à peu près constante sur un même individu (5 à 8 μm de haut sur 4 à 5 μm de large). Les anastomoses latérales entre cellules de files voisines sont des fusions assez largement prononcées mais relativement peu abondantes (Pl. II, 5, 6). A la base de ce périthalle on observe un hypothalle réduit à une seule couche de cellules très typiques (Pl. II, 4). Les initiales périthaliennes, situées en position intercalaire, sont très allongées verticalement et bien reconnaissables (Pl. II, 3) ; elles sont surmontées d'un épithalle toujours pluristratifié, formé de 2 à 4 couches de cellules disposées en files plus ou moins coalescentes. En quelques rares cas on observe une initiale périthallienne transformée en trichocyte ou cellule-poil. Le périthalle offre, comme celui de l'espèce précédente, un aspect fin et régulier, mais cependant plus compact.

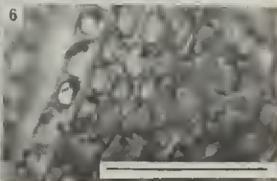

1


2


3


4


5


6

Les conceptacles le plus fréquemment observés sont des conceptacles asexués unipores enfouis et localisés dans le périthalle externe. Ils sont de section ovoïde (150 à 160 μm de diamètre et 70 à 80 μm de haut). Des conceptacles sexués ont également été observés. Ils sont plus petits (90 à 100 μm de diamètre) et de forme plus surbaissée. Leurs traces successives demeurent visibles dans le périthalle âgé, sans qu'il y ait intervention d'une cicatrisation active.

Une telle organisation anatomique et reproductrice concorde avec la définition du genre *Hydrolithon* (CABIOCH, 1972). Les caractères principaux de ce genre sont : l'hypothalle unistratifié, la présence exclusive de fusions cellulaires dans le périthalle, la présence possible, mais non constante, de trichocytes et les conceptacles asexués unipores. Il convient cependant de noter que par rapport à l'espèce-type du genre, *H. reinboldii* (Weber van Bosse et Foslie) Foslie, l'*H. discoideum*, comme d'ailleurs les autres *Hydrolithon* d'Argentine MENDOZA et CABIOCH, en préparation) se distingue par un épithalle toujours nettement pluristratifié.

L'espèce est présente dans l'étage médiolittoral mais ne semble jamais former de recouvrements importants. Pour ce qui est de sa distribution géographique, les connaissances actuelles doivent être reconsidérées avec prudence, étant donné les nombreux remaniements et synonymies dont a été l'objet le *Lithophyllum discoideum* depuis sa création. L'une d'entre nous (MENDOZA) l'a observée en Patagonie (Province de Santa Cruz), aux Iles Malouines, à l'Ile des Etats et à l'Ile de l'Observatoire. L'espèce serait également présente en Géorgie du Sud ainsi qu'en Antarctique. (SKOTTSBERG, 1906 ; PUJALS, 1963 ; PAPENFUSS, 1964).

Nous avons également étudié un fragment de l'holotype du *Lithophyllum capitulatum* décrit par HEYDRICH (1900) de Terre de Feu, conservé dans la collection de Trondhjem et que FOSLIE (1907) avait mis en synonymie avec le *L. discoideum*. Ce fragment présente bien tous les caractères de l'*Hydrolithon discoideum* tel que nous l'avons redéfini.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Il est remarquable de constater, que, malgré l'insuffisance des critères systématiques que l'on possédait au début du siècle, deux espèces morphologiquement assez semblables, au moins pour certaines de leurs formes, ont été décrites

←

Planche II. — 1 - 6 : *Hydrolithon discoideum* (Foslie) Mendoza et Cabioch comb. nov. — 1 : Cabo San Pablo, Tierra del Fuego, Argentina, coll. Mendoza, 1968 ; morphologie externe d'un thalle (flèche) recouvrant une croûte d'une autre espèce. 2 - 6 : «*Lithophyllum discoideum* Foslie, Rio Grande, Terre de Feu, leg. Dusen, 1896», Lectotypus (TRH). 2 : aspect d'ensemble du périthalle très développé; 3 : détail de la région épithalienne; 4 : détail de l'hypothalle unistratifié; 5 : détail de la région moyenne du périthalle; 5 : détail des cellules périthalliennes et de leurs anastomoses. (échelle des microphotographies : 30 μm).

et que, malgré toutes les vicissitudes qui suivirent leur description, elles correspondent bien à deux entités véritables.

Ceci fait ressortir en premier lieu l'importance de la prise en compte, pour la systématique, des phénomènes cytologiques remarquables que sont les anastomoses cellulaires : fusions ou synapses secondaires (CABIOCH, 1970, 1971, 1972).

Le genre *Pseudolithophyllum* conserve ainsi sa définition première et ne peut être considéré comme confus. De nouvelles observations seront nécessaires afin de mieux connaître, à partir de l'espèce-type, d'une part les caractères morphogénétiques (potentialités des méristèmes, modalités de la régénération, etc...), d'autre part le déroulement de la reproduction sexuée qui n'a pu encore être observée dans cette espéce.

A l'intérieur de la tribu des *Lithophylleae* redéfinie par CABIOCH (1972), des observations complémentaires encore inédites réalisées sur des espéces européennes, (CABIOCH, en préparation) nous permettent de compléter en la modifiant quelque peu la distinction déjà proposée entre les genres *Pseudolithophyllum* et *Lithophyllum*.

Nous réservons le nom de genre *Pseudolithophyllum* aux espéces, encroûtantes ou dressées, présentant un hypothalle basal unistratifié, à cellules droites, permanent ou prépondérant et nous maintenons dans les *Lithophyllum* des espéces, encroûtantes ou dressées, dont la partie encroûtante possède, à l'état adulte, un hypothalle basal pluristratifié s'accroissant par un méristème marginal intercalaire. Il a déjà été montré (CABIOCH, 1969) que, dans le cas du *L. incrustans*, espèce-type du genre, cet hypothalle est en fait un faux-hypothalle apparu par métamorphose à partir d'une structure juvénile de type *Pseudolithophyllum*. D'autres observations inédites montrent que, selon les espéces, cette métamorphose intervient plus ou moins précocement au cours du développement. Elle semble, par exemple, s'installer très tôt à partir du massif germinatif dans le cas du *Lithophyllum tortuosum* Foslie et du *Lithophyllum fasciculatum* (Lamarck) Foslie des côtes européennes. Elle apparaît au contraire tardivement dans le cas très particulier et tout à fait remarquable du *L. incrustans* (CABIOCH, 1969). En outre ces espèces possèdent, parmi leurs potentialités morphogénétiques, la possibilité d'un retour momentané à un hypothalle unistratifié particulièrement observable lors des cicatrisations (CABIOCH, 1972). Un tel phénoméne s'observe d'une maniére non permanente à la marge du *L. tortuosum* (CABIOCH, en préparation). C'est pour cette raison que WOELKERLING (1983) étudiant l'échantillon-type du *L. incrustans* y a observé à la marge la présence d'un hypothalle unistratifé, confirmant ainsi ce que l'on savait déjà des observations antérieures : la possibilité de retour plus ou moins prolongé à un hypothalle unistratifié. Le genre *Lithophyllum* représente donc par rapport aux *Pseudolithophyllum* un stade plus avancé de complexité d'organisation. On connaît une situation comparable chez les Dermatolitheae (CABIOCH, 1972) où le genre *Goniolithon* dérive de structures simples de type *Dermatolithon* et en conserve les potentialités á l'état adulte.

Le genre *Hydrolithon* semble se définir d'une manière plus simple et plus constante. Il regroupait jusqu'à une date récente (ADEY, 1970) des espèces des mers chaudes ou tempérées chaudes. Il apparaît en fait très diversifié sur les côtes argentines (MENDOZA et CABIOCH, en préparation).

Ces constatations montrent, tout particulièrement sur l'exemple des *Pseudolithophyllum*, combien il est difficile et souvent inévitablement imprécis de décrire ou de penser connaître une espèce à partir d'un échantillon-type qui ne représente, en fait, que l'état d'un individu à un instant donné mais ne tend pas forcément compte de ses potentialités morphogéniques et donc de ses variations anatomiques possibles.

REMERCIEMENTS. – Nous tenons à remercier le Consejo Nacional de Investigaciones Cientificas y Technicas d'Argentine qui a grandement contribué à la réalisation de ce travail par les moyens qu'il a accordés à la Dra M.L. MENDOZA, investigador du Centre de Biologie Marine. Ce furent, d'une part les missions de récolte sur le terrain, d'autre part l'attribution d'un congé et d'une bourse pour un séjour de travail en France et en Norvège.

Nous remercions également M.S. SIVERTSEN, Conservateur du Musée de Trondhjem, qui a mis à la disposition de la Dra M.L. MENDOZA les précieux échantillons de la collection FOSLIE, ainsi que la Direction du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris qui nous a permis d'étudier l'échantillon-type du *P. fuegianum* et ceux de la 2e expédition antarctique française.

Enfin une reconnaissance toute particulière va à Mme LEMOINE pour ses conseils et ses encouragements.

BIBLIOGRAPHIE

ADEY, W.H., 1966. – The Genus *Pseudolithophyllum* (Corallinaceae) in the Gulf of Maine *Hydrobiologia*, 27 : 479-497.

ADEY, W.H., 1970. – A revision of the Foslie crustose Coralline herbarium. *K. norske Vidensk. Selsk. Skr.* ; 1-46.

ADEY, W.H. et ADEY, P.J., 1973. – Studies on the biosystematics and ecology of the epilithic crustose Corallinaceae of the British Isles. *Br. phycol J.*, 8 , 343-407.

AFONSO-CARILLO, J., 1984. – Estudios en las algas Corallinaceae (Rhodophyta) de las islas Canarias. II. Notas taxonomicas. *Vieraea*, 13 : 127-144.

BOUDOURESQUE, C.F. et VERLAQUE, M., 1978. Végétation marine de la Corse (Méditerranée). I. Documents pour la Flore des Algues. *Botanica mar.*, 21 . 265-275.

CABIOCH, J., 1969. – Persistance de stades juvéniles et possibilité d'une néoténie chez le *Lithophyllum incrustans* Philippi. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 268, D : 497-500.

CABIOCH, J., 1970. – Sur l'importance des phénomènes cytologiques pour la systématique et la phylogénie des Corallinacées (Rhodophycées, Cryptonémiales). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 271, D : 296-299.

CABIOCH, J., 1971. – Etude sur les Corallinacées. I. Caractères généraux de la Cytologie. *Cah. Biol. mar.*, 12 : 121-186.

CABIOCH, J., 1972. – Etude sur les Corallinacées. II. La morphogenèse ; conséquences systématiques et phylogénétiques. *Cah. Biol. mar.*, 13 : 137-287.

FOSLIE, M., 1894. – The norwegian forms of *Lithothamnion*. *K. norske Vidensk. Selsk. Skr.*, 1894 (2) : 1-203.

FOSLIE, M., 1900. — Calcareous algae from Fuegia. *Wissensch. Ergeb. Schwed. Exped. Magellans ländern* (1895-1897), *Stockholm, Bot.*, 3 (4) : 65-75.

FOSLIE, M., 1901. — Bieten die Heydrich'schen Melobesien-Arbeiten eine sichere Grundlage ? *K. norske. Vidensk. Selsk. Skr.*, 2 : 1-28.

FOSLIE, M., 1906. — Algologiske notiser II. *K. norske Vidensk. Selsk. Skr.*, 2 : 1-28.

FOSLIE, M., 1907. — Antarctic and subantarctic Corallinaceae. *Wiss. Ergebn. schwed. Sudpolarexped.*, 1901-1903, 4 : 1-16.

FOSLIE, M. 1929. — Contributions to a monograph of the *Lithothamnia*. Trondhjem.

HAMEL, G. et LEMOINE, Mme P., 1953. — Corallinacées de France et d'Afrique du Nord. *Arch. Mus. nat. Hist. nat.*, 7e sér., 1 : 15-136.

HEYDRICH, F., 1900. Les Lithothamniées de l'expédition antarctique. *In* E. de Wildeman : Expédition antarctique belge. Note préliminaire sur les Algues rapportées par M.E. Racovitza, naturaliste de l'expédition. *Bull. Class. Sci. Acad. roy. Belgique* : 560-566.

HEYDRICH, F., 1901. — Die Lithothamnien des Museum d'Histoire Naturelle in Paris. *Bot. Jb.*, 28 : 529-545.

LAMARCK (J.B. de), 1836. — Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. 2e éd. Paris.

LEMOINE, M., 1913. — Mélobésiées. Révision des Mélobésiées antarctiques in *J. Charcot 2e Expéd. antarct. franç.*, 1908-1910 : 67 p.

LEMOINE, M., 1929. — Melobesieae - in Boergesen - Marine Algae from the Canary Islands III, Rhodophyceae, part. II. *K. danske Vidensk. Selsk. biol. Medd.*, 8 : 19-68.

LEMOINE, M., 1978. — Typification du genre *Pseudolithophyllum* Lemoine. *Rev. algol.* 13 : 177.

LEVRING, T., 1960. — Contribution to the marine algal flora of Chile. *Lunds Univ. Arskr.*, 2, 56 (10) : 1-83.

MENDOZA, M.L., 1974. — Distribution de quelques espèces de Corallinacées articulées sur les côtes d'Argentine. *Bull. Soc. phycol. Fr.*, 19 : 67-73.

MENDOZA, M.L., 1976. — Presencia del genero *Pseudolithophyllum* (Corrallinaceae) en Argentina. *Cent. Invest. Biol. mar., Buenos Aires, Cont. cient.* : 140, 9 p.

MENDOZA, M.L., 1976 b. *Antarcticophyllum* nuevo genero para las Corallinaceae. *Bol. Soc. argent. Bot.*, 17, (314) : 252-261.

MENDOZA, M.L., 1977. — Las Corallinaceae (Rhodophyta) de Puerto Deseado, Provincia del Santa Cruz, Argentina. I. Generos *Dermatolithon* y *Mesophyllum*. *Physis*, 36 : 21-29.

MENDOZA, M.L., 1979. — Presencia del genero *Hydrolithon* Corallinaceae) en Argentina. *Bol. Soc. argent. Bot.*, 18 : 5-17.

MENDOZA, M.L. et CABIOCH, J. — Le Genre *Hydrolithon* (Rhodophyta, Corallinaceae) sur les côtes argentines subantarctiques et les régions voisines, en préparation.

PAPENFUSS, G.F., 1964. — Catalogue and bibliography of antarctic et subantarctic benthic marine algae. *Ant. ser.*, 1 : 1-57.

PHILIPPI, P., 1837. — Beweis dass die Nulliporen Pflanzen sind. *Arch. f. Nat. her. Dr. Wiegmann*, 3 : 387-393.

PUJALS, C., 1963. — Catalogo de Rhodophytas citadas para la Argentina. *Rev. Mus. arg. Cienc. nat.*, « *B. Rivadavia* », *Bot.*, 3 : 1-139.

SKOTTSBERG, C., 1906. — Observations on the vegetation of the Antarctic Sea *Bot. Stud.* Uppsala : 245-264.

WOELKERLING, W.J., 1983. A taxonomic reassessment of *Lithophyllum* (Corallinaceae, Rhodophyta) based on studies of R.A. Philippi's original collections. *Br. phycol. J.*, 18 : 299-328

INFLUENCE DE LA LUMIÈRE ET DE LA PESANTEUR SUR LA MORPHOGENÈSE DU THALLE DE *BACHELOTIA ANTILLARUM* (PHÉOPHYCÉE, ECTOCARPACÉE) *

Sanaa SHANAB[1] et Francis MAGNE[1]

RÉSUMÉ. — La lumière et la pesanteur agissent sur l'orientation des filaments dressés et rampants du thalle hétérotriche de *Bachelotia antillarum* (Grunow) Gerloff; les premiers manifestent un phototropisme positif et un géotropisme négatif, tandis que les seconds s'orientent suivant un géotropisme positif et un phototropisme négatif.

ABSTRACT. — Light and gravity affect the orientation of the erect and prostrate filaments of the heterotrichous thallus of *Bachelotia antillarum* (Grunow) Gerloff; the former exhibit positive phototropism and negative geotropism, while the latter manifest positive geotropism and negative phototropism.

MOTS-CLÉS : lumière directionnelle, gravité, phototropisme, géotropisme, *Bachelotia*, Phaeophyceae.

INTRODUCTION

Bachelotia antillarum (Grunow) Gerloff a une morphologie et une cytologie particulières parmi les autres Phéophycées, comme l'ont bien montré SAUVAGEAU (1896, sous le nom d'*Ectocarpus fulvescens*) et BLOMQUIST (1958, sous le nom de *Pylaiella antillarum*).

On sait, depuis ces travaux, que son thalle hétérotriche se compose de filaments unisériés, les uns rampants, les autres dressés. Les filaments rampants sont ramifiés, à croissance apicale et toujours couchés sur le support. Les filaments dressés au contraire ne se ramifient qu'exceptionnellement ; dans les conditions normales, ils croissent toujours perpendiculairement aux filaments rampants qui leur donnent naissance et leur croissance, d'abord apicale, est ensuite intercalaire et limitée à un segment méristématique de position invariable tant que le filament demeure vertical. Dans leurs cellules, les plastes sont regroupés en un ou deux systèmes étoilés, disposition très rare chez les Phéophycées ; toutefois, cette disposition n'existe pas dans les initiales des filaments rampants et des jeunes filaments dressés ni dans les cellules du méristène intercalaire en cours de division.

* Cet article a été présenté à la séance du 7 juin 1980 de la Société Phycologique de France.

1 Université Pierre et Marie Curie, Laboratoire de Biologie végétale marine, 7 quai Saint-Bernard, 75230 Paris Cedex 05.

Cette espèce dont la structure est simple et rigoureuse, et dont la culture est aisée, nous a paru être un bon matériel pour la mise en évidence d'un phototropisme et d'un géotropisme éventuels dans le thalle des algues.

La démonstration de l'existence d'un phototropisme chez des algues, faite pour la première fois par BERTHOLD (1882), a été renouvelée depuis à de nombreuses reprises (voir BANBURY, 1959) sur des embryons, des formes filamenteuses (*Acetabularia* : BONOTTO, 1977; *Griffithsia* : L'HARDY-HALOS, 1971; *Mougeotia* : NEUSCHELER-WIRTH, 1970; *Vaucheria* : KATAOKA, 1975) ou parenchymateuses (*Alaria* : BUGGELN, 1974). Dans certains cas favorables, les auteurs ont pu mettre en évidence l'influence positive de certaines radiations, bleues en particulier (DARSIE, 1939; BUGGELN, 1974; KATAOKA, 1975), et certains même déterminer le spectre d'action du phénomène (KATAOKA, 1975). De nombreux autres travaux ont envisagé l'intervention de substances auxiniques (cf. BANBURY, 1959) sans que toutefois aucune preuve décisive de celle-ci ait pu être apportée.

Les travaux relatifs au géotropisme chez les algues sont beaucoup moins nombreux. CHEMIN (1928) semble avoir été le premier à montrer l'existence de ce phénomène, chez des éléments de régénération obtenus après section du thalle d'un certain nombre de Rhodophycées; sa présence a été établie expérimentalement par BUDER (1961) chez les rhizoïdes de *Chara*, ainsi que par L'HARDY-HALOS (1971, p. 431) sur ceux de *Griffithsia flosculosa* et *G. furcellata*.

MATÉRIEL ET TECHNIQUES

Nous avons utilisé une souche de *Bachelotia*, préparée à partir de matériel récolté dans la région de Roscoff, conservée au Laboratoire de Biologie végétale marine (souche n° 77) et entretenue en milieu ESP de PROVASOLI (1968) à une température de 14°C et en lumière naturelle diffuse.

Les individus soumis aux expériences ont été préparés á partir de boutures constituées de fragments de 4-6 cellules comportant la cellule apicale et prélevées sur des filaments rampants. Ces boutures, déposées chacune sur un support constitué par une lamelle de verre (couvre-objet), sont placées en milieu ESP, à 20°C, selon une photopériode de jours longs, 16 : $\overline{8}$ (16 h d'éclairement par 24 h) sous un éclairement fluorescent (Mazda, type « blanc brillant de luxe ») d'une intensité de 40µE m^{-2} s^{-1}, vertical et dirigé de haut en bas (qui sera dorénavant désigné comme éclairement normal) ; après 10 à 14 jours, elles sont devenues de jeunes individus formés d'un filament rampant adhérant solidement au support et d'un à trois filaments dressés longs de 1 à 10 cellules environ, qui vont constituer les sujets d'expérience. 15 individus sont soumis à chacune des conditions expérimentales.

Un certain nombre d'artifices techniques ont été employés. Ainsi, pour l'étude du phototropisme, les récipients contenant les sujets ont été entourés complètement d'un cache en papier noir percé d'une fenêtre de 5 x 5 mm placée sur le

trajet de la lumière. D'autre part, la position dans l'espace des sujets, qui adhèrent à leur lamelle-support, a pu être obtenue à volonté, soit en dressant verticalement la lamelle grâce à un petit râtelier en matière plastique transparente dans laquelle on l'insère, soit en retournant celle-ci au-dessus d'un cylindre de verre. Enfin, a été construit un illuminateur à triple source lumineuse permettant à des sujets placés sur une étagère de verre de recevoir le même éclairement d'en haut, d'en bas ou de côté ; ainsi, selon les expériences, on utilise les trois sources, ou seulement deux, ou une seule.

Les expériences qui seront détaillées au fur et à mesure, sont inspirées en grande partie de celles décrites par L'HARDY-HALOS (1971, pp. 428-432). Toutefois, on peut dès maintenant préciser que :

1- la lumière employée au cours de toutes les expériences présente - à l'exception de sa direction - les mêmes caractéristiques que celle qui a servi à la préparation des sujets ;

2- le dépouillement des expériences sur le phototropisme a lieu immédiatement après la fin des expériences, qui sont d'une durée de 7 jours ;

3- dans toutes les expériences sur le géotropisme, les piluliers sont entièrement enveloppés de papier noir durant 7 jours, puis exposés durant 8 jours à l'éclairement normal.

Tous les individus utilisés au cours des expériences ont été soigneusement dessinés à une échelle déterminée à l'aide d'une loupe binoculaire pourvue d'une chambre claire, ceci à l'état de bouture avant l'expérience et après celle-ci, ainsi que, en ce qui concerne la recherche du géotropisme, après la période d'éclairement suivant l'expérience proprement dite.

Les résultats sont déduits de la comparaison des dessins obtenus.

RÉSULTATS

I. Action de la lumière directionnelle

Les sujets mis en expérience sont répartis en trois lots de 15 individus chacun.

Alors que pour l'un des lots (n° 3) les lamelles-supports sont maintenues dans leur position horizontale normale, celles des deux autres lots (n° 1 et n° 2) sont dressées verticalement. En outre les fenêtres pratiquées dans les caches sont situées : à la partie supérieure pour le lot 1, à la partie inférieure pour le lot 2 et latéralement pour le lot 3. Ainsi, quels que soient la direction et le sens de la lumière, les filaments rampants et les filaments dressés de tous les sujets reçoivent la lumière latéralement par rapport à leur position normale initiale (Fig. 1, 2 et 3).

Au terme de l'expérience, la comparaison des dessins obtenus montre que la croissance des filaments dressés et rampants s'est poursuivie à un rythme normal dans toutes les conditions, mais que leur orientation est variable selon ces dernières.

Dans les conditions imposées aux sujets du lot 1, les filaments ont continué à s'accroître : les filaments dressés verticalement vers le haut et les extrémités des filaments rampants, verticalement vers le bas (Fig. 1).

Dans les conditions du lot 2, au contraire du cas précédent, les filaments dressés se sont incurvés et dirigés vers le bas, tandis que les extrémités des filaments rampants se sont accrues vers le haut (Fig. 2).

Dans les conditions du lot 3, les filaments dressés se sont inclinés et dirigés latéralement en direction de la source lumineuse, tandis que les filaments rampants se sont dirigés vers le côté opposé (Fig. 3).

Durant toute la durée de l'expérience, de nouveaux filaments de type dressé se sont formés sur les filaments rampants ; dès leur origine, leur croissance est orientée vers la lumière.

II. Action de la pesanteur

Là encore, des lots de 15 individus sont constitués. Dans l'un (lot 4), les supports sont dressés verticalement comme il vient d'être indiqué ci-dessus pour les lots 1 et 2 de l'expérience précédente.

Dans l'autre (lot 5), les lamelles-supports sont retournées sens dessus dessous sur des anneaux cylindriques en verre reposant sur le fond des récipients ; ainsi les filaments primitivement dressés se trouvent en position pendante, l'apex vers le bas, et les filaments rampants dans des plans horizontaux.

Les sujets des deux lots 4 et 5 sont laissés en expérience durant 7 jours, puis les lamelles-supports sont ramenées dans la position originelle correspondant aux figures 4 et 5 et soumises durant 8 jours à l'éclairement normal, afin de déterminer si les orientations acquises durant la période d'obscurité sont conservées par la suite.

La comparaison des résultats obtenus montre que :

a - pendant la période obscure, la croissance des sujets a continué, mais seulement de façon limitée ; en effet, durant cette période il n'y a pas de néoformation de filaments dressés et d'autre part les filaments de départ ne forment chacun que 2 à 4 cellules nouvelles tandis que, dans les mêmes conditions mais à la lumière, ils s'allongent d'au moins 13 cellules, ainsi que l'ont montré certaines observations au cours du présent travail. En outre, l'examen microscopique a montré que leur contenu est beaucoup plus pauvre en plastes, et beaucoup plus vacuolisé que les cellules formées en conditions normales, cet aspect particulier étant sans doute dû à l'absence de lumière.

En ce qui concerne la direction de croissance des différents éléments, et en dépit du fait que la lenteur de cette croissance ne permet pas d'obtenir des résultats très spectaculaires, on peut constater que durant cette période tous les filaments ont réagi et que, chez tous les sujets, quelle que soit leur position dans

l'espace, les extrémités des filaments rampants se sont dirigées vers le bas, au besoin en s'éloignant du support, tandis que les filaments dressés se sont comportés de façon inverse (Fig. 4C et 5C).

b - après le retour à la lumière, la vitesse de croissance des filaments reprend une valeur normale. Les cellules néoformées au cours de cette période présentent une structure cytologique normale, tandis que celles qui ont été formées au cours de la période obscure conservent pendant tout ce temps leur cytologie particulière. Enfin, les orientations de croissance acquises au cours de la phase obscure précédente sont intégralement conservées.

Au cours de chacune des expériences entreprises, on a pu noter une homogénéité de réponse remarquable des sujets, tous les filaments d'un même type placés dans la même condition se comportant exactement de la même façon.

DISCUSSION

Les résultats rapportés ci-dessus montrent que les filaments constituant le thalle s'orientent par rapport à la direction de la source lumineuse, d'une part, et par rapport à la gravité, d'autre part. Ainsi, les filaments dressés se dirigent à la fois vers la lumière et vers le haut, manifestant de façon indiscutable un phototropisme positif et un géotropisme négatif ; ils sont à ce titre comparables aux tiges des végétaux supérieurs. Les filaments rampants, au contraire, croissent en sens inverse de la direction de la lumière et vers le bas, prouvant ainsi leur phototropisme négatif et leur géotropisme positif ; ils sont donc comparables aux racines des plantes supérieures. Il faut cependant remarquer que, à chaque fois, les modifications d'orientation induites par la lumière sont plus intenses que celles qu'entraîne la pesanteur ; ainsi, on constate, sur la figure 2C, que les manifestations du géotropisme positif des filaments rampants et du géotropisme négatif des filaments dressés sont complètement masquées par celles de leurs réactions phototropiques respectives.

On sait que le phototropisme a été mis en évidence chez d'autres embranchements d'Algues : chez les Chlorophycées (dès BERTHOLD, 1882), les Xanthophycées (KATAOKA, 1975), les Rhodophycées (L'HARDY-HALOS, 1971) ; il semble donc général dans ce groupe. L'existence du géotropisme, en revanche, n'avait jusqu'à ce jour été établie que chez les Rhodophycées (L'HARDY-HALOS, *o.c.*) et les Charophycées, ces dernières présentant, dans les rhizoïdes de *Chara* insensibles à la lumière, un matériel particulièrement favorable à l'expérimentation (SIEVERS et SCHRÖTER, 1971).

Chez les Phéophycées, où le géotropisme ne semble pas avoir été mis en évidence jusqu'à ce jour, on a pensé un moment, avec BANBURY (1959, p. 532-533), que le phototropisme n'existait pas ailleurs que chez l'embryon. Sa mise en évidence, à la fois au niveau des haptères chez *Alaria* par BUGGELN (1974), et chez *Bachelotia* dans le présent travail, montre qu'il existe également chez les Phéophycées complètement développées.

L'étude approfondie de ces phénomènes n'a pas été entreprise encore chez les Algues de ce groupe, ainsi d'ailleurs que chez les Rhodophycées, alors qu'elle est beaucoup plus avancée chez des Chlorophycées et des Xanthophycées. Il conviendra donc de chercher à préciser plusieurs caractéristiques, telles que le temps minimum d'impression nécessaire pour obtenir une réponse, le temps de latence, la nature des radiations actives au cours du phototropisme ainsi que celle du photorécepteur concerné, et aussi l'éventuelle intervention de substances de type auxinique. Ce sera l'objet d'une prochaine publication.

Au cours de cette étude, on n'a pas porté d'attention particulière à l'action de la lumière sur la position des plastes dans les cellules, aucune modification évidente de celle-ci n'ayant été observée ; toutefois, ce point reste à explorer en utilisant des éclairements d'une durée plus longue appliquée latéralement à des cellules maintenues dans une position fixe.

REMERCIEMENTS. — Nous exprimons nos très vifs remerciements à Madame L'HARDY-HALOS dont les suggestions ont été très appréciées, et à C. BIDOUX qui a résolu pour nous certaines difficultés techniques.

BIBLIOGRAPHIE

BANBURY, G.H., 1959. — Phototropism of lower plants. *In : Handbuch der Pflanzenphysiol.*, Ruhland, W., éd., Springer-Verlag, Berlin, *17* : 530-578.

BERTHOLD, G., 1882. — Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Meeresalgen. *Jahrb. wiss. Bot.*, *13* : 567-717.

BLINKS, L.R., 1951. — Physiology and biochemistry of algae. *In : Manual of Phycology*, Smith, G.M., éd., Chronica Botanica, Waltham, USA, chap. 14.

BLOMQUIST, H.L., 1958. — The taxonomy and chromatophores of *Pylaiella antillarum* (Grunow) De Toni. *J. Elisha Mitchell sci. Soc.*, *74* : 25-30.

BONOTTO, S. et SIRONVAL, C., 1977. — Experimental studies on the phototropism of *Acetabularia mediterranea* and *A. crenulata*, pp. 241-247. *In : Progress in Acetabularia research*, Woodcock, C.L.F.; Academic Press.

BUDER, J., 1961. — Der Geotropismus der Characeenrhizoide. *Ber. Dtsch. Bot. Ges. 74*, 14-23.

BUGGELN, R.G. — 1974. — Negative phototropism of the haptera of *Alaria esculenta* (Laminariales). *J. Phycol.*, *10* : 80-82.

CHEMIN, E., 1928. — Multiplication végétative et dissémination chez quelques algues floridées. *Trav. Stat. biol. Roscoff*, 7 : 5-60.

DARSIE, M.L., 1939. — Certain aspects of phototropism, growth and polarity in the single celled marine alga *Bryopsis*. Thesis, Stanley University (cité d'après Blinks, 1951).

KATAOKA, H., 1975. — Phototropism in *Vaucheria geminata*. I. Action spectrum. *Plant Cell Physiol.*, 16 : 427-437.

L'HARDY-HALOS, M. TH., 1971. — Recherches sur les Céramiacées (Rhodophycées, Céramiales) et leur morphogenèse. III. Observations et recherches expérimentales sur la polarité cellulaire et pour la hiérarchisation des éléments de la fronde. *Rev. gén. Bot.*, *78* : 407-491.

NEUSCHELER-WIRTH, H., 1970. — Photomorphogenese und Phototropismus bei *Mougeotia*. *Z. Pflanzenphysiol.*, *63* : 238-260.

SAUVAGEAU, C., 1896. — Note sur l'*Ectocarpus (Pylaiella) fulvescens* Thur. *J. Bot.*, *10* : 165-173 et 181-187.

SIEVERS, A. et SCHRÖTER, K., 1971. — Versuch einer Kausalanalyse der geotropischen Reaktionskette im *Chara*-rhizoid. *Planta*, *96*, 339-353.

LÉGENDES DES FIGURES

(Sur chacune de ces figures, on lira : A : bouture à l'origine du sujet, observée en plan sur son support. — B : le sujet obtenu après 10 à 14 jours de culture, avant la mise en expérience; il est également observé en plan. — C : le sujet après 7 jours d'expérimentation. — D : le sujet après une exposition supplémentaire à une lumière normale durant 8 jours. Par convention, les cellules constituant la bouture sont figurées en grisé et les filaments dressés - qu'ils soient effectivement en position dressée ou qu'ils aient, au cours d'une expérience, acquis une autre orientation - sont dessinés en traits ponctués, les filaments rampants étant dessinés en traits simples. Les flèches indiquent la direction et le sens de la lumière employée au cours de l'expérience; chaque dessin d'un sujet est accompagné d'un semidiagramme montrant dans l'espace la position dans laquelle il est figuré).

Fig. 1. — exemple d'un sujet éclairé de haut en bas ;

Fig. 2. — sujet éclairé de bas en haut ;

Fig. 3. — sujet éclairé latéralement ;

Fig. 4. — sujet maintenu à l'obscurité totale durant 7 jours, la lamelle-support étant maintenue verticale puis replacée horizontalement et éclairée de haut en bas ;

Fig. 5. — sujet maintenu à l'obscurité totale durant 7 jours, la lamelle-support étant maintenue horizontalement mais retournée, puis replacée en position normale et éclairée de haut en bas.

→

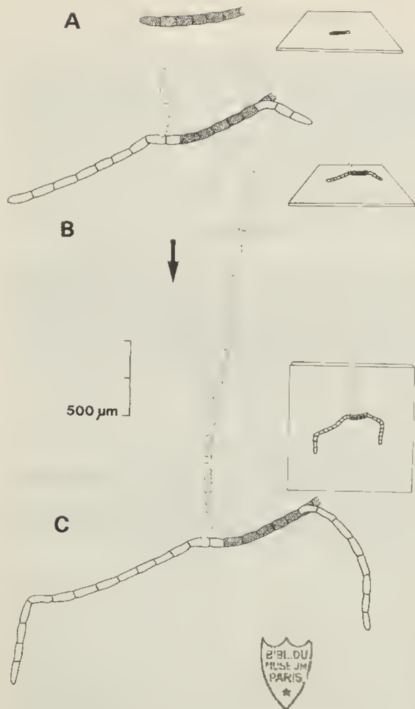


Figure 1.

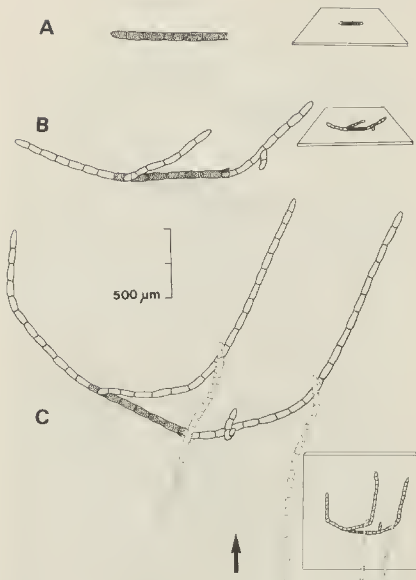


Figure 2.

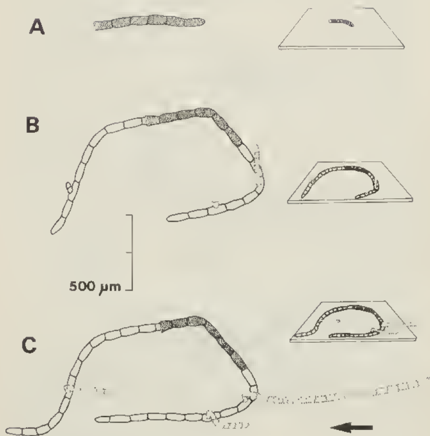


Figure 3.

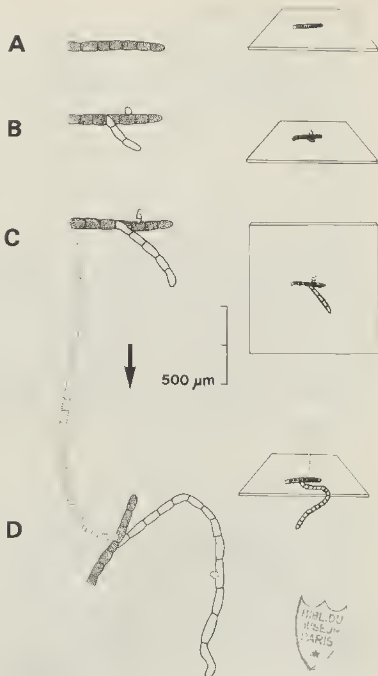


Figure 4.

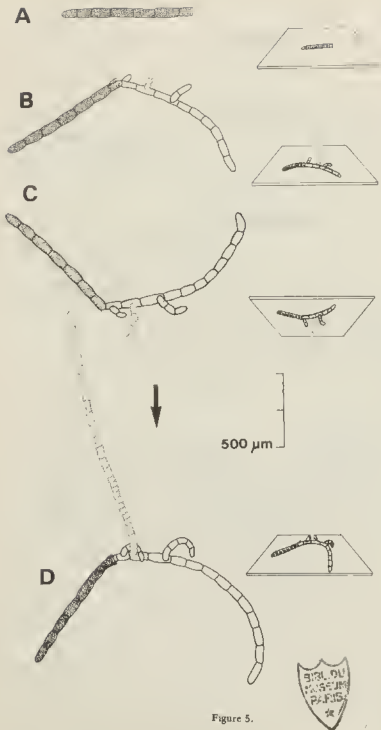


Figure 5.

NOTES ON *HERPOSIPHONIA* (RHOOOMELACEAE, RHOOOPHYTA) IN SOUTH AFRICA, WITH A DESCRIPTION OF A NEW SPECIES

Michael J. WYNNE *

ABSTRACT. — Observations are made on four species of *Herposiphonia* Naegeli based on recent collections made in South Africa. *Herposiphonia prorepens* (Harv.) Schm. in Engler, *H. insidiosa* (Grev. in J. Ag.) Falkenb., and *H. secunda* f. *tenella* (C. Ag.) comb. nov. have previously been recorded from South Africa, whereas *H. clavata* sp. nov. is newly described. The latter species seems to be related to *H. colombiana* Schnetter & Bula Meyer in having the suprabasal segment of the determinate branches relatively much longer than the other segments in the branch. But these species can be separated by the incurved, clavate shape of the determinate branches in the new species.

RÉSUMÉ. — Quatre espèces d'*Herposiphonia* Naegeli, récemment récoltées en Afrique du Sud, ont été examinées : *H. prorepens* (Harv.) Schm. in Engler, *H. insidiosa* (Grev. in J. Ag.) Falkenb. et *H. secunda* f. *tenella* (C. Ag.) comb. nov., déjà connues d'Afrique du Sud ; *H. clavata* sp. nov., espèce nouvelle pour la science. Cette dernière espèce semble pouvoir être rapprochée de *H. colombiana* Schnetter et Bula Meyer car, comme chez celle-ci, dans les rameaux à croissance définie, le segment suprabasal est nettement plus long que les autres segments ; cependant, elle s'en distingue par ses rameaux à croissance définie incurvés et claviformes.

KEY-WORDS : *Herposiphonia*, *Herposiphonia clavata* sp. nov., marine algae, Rhodomelaceae, Rhodophyta, South Africa.

INTRODUCTION

Up to now seven species of the genus *Herposiphonia* Naegeli have been recorded from South Africa (SEAGRIEF, 1984) : *H. ceratoclada* (Mont.) Falkenb., *H. falcata* (Kütz.) De Toni, *H. heringii* (Harv.) Falkenb., *H. insidiosa* (Grev. in J. Ag.) Falkenb., *H. prorepens* (Harv.) Schm. in Engler, and *H. subdisticha* Okam. Seagrief's list also included SAENGER's (1973) record of *H. tenella* (C. Ag.) Ambronn from nearby Inhaca Island in Moçambique, which is a species known from warm temperate and tropical seas throughout the world.

Herposiphonia heringii and *H. prorepens* were described by HARVEY (1847) on the basis of South African collections, the former on Krauss material from Durban and the latter on Bowerbank material from Algoa Bay. Both species have been reported again from South Africa (WEBER VAN BOSSE, 1923 ; KYLIN, 1938). *Herposiphonia falcata* was described by KÜTZING (1863) on the basis of a Pappe collection from the Cape of Good Hope; it was an epiphyte on *Gym-*

* Herbarium and Division of Biological Sciences, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan 48109, U.S.A.

nogongrus complicatus (Kütz.) Papenf. *Herposiphonia insidiosa* was first described from the East Indies (J. AGARDH, 1863), and *H. subdisticha* was described from Japan (OKAMURA, 1899).

The record by SEAGRIEF (1984) of *H. ceratoclada* from South Africa is questionable. This species has been stated to have a Subantarctic distribution (PAPENFUSS, 1964 ; SANTELICES and ABBOTT, 1978). But more pertinent is the communication to me from F. ARDRÉ (*in litt.*, 1984) that the type specimen (Herb. Montagne in PC : « Polysiphonia ceratoclada Montag. ad Ulvam, Auckland, M. Hombron ») is almost certainly not a *Herposiphonia* and that FALKENBERG's (1901) figures do not correspond to the type. It is also worth noting that DE TONI (1903) referred to the sketch in Montagne's Voy. Pol. Sud. in this way : « Pl. V. fig. 2 (non bona) ? ». Obviously, the very nature of this alga that has been called *H. ceratoclada* (Mont.) Falkenb. needs clarification, and it seems appropriate to disregard the record of this species from South Africa.

MATERIALS AND METHODS

Collections were both preserved in 5 % formalin/sea water or preserved as herbarium specimens. For microscopic observations specimens were mounted in a mixture of 30 % liquid glucose (Karo Syrup) to which had been added a few drops of 1 % aniline blue and a few drops of 1 N HCl. Photographs were taken with a camera-back on a Zeiss research microscope. All of the specimens cited in this paper have been deposited in the Herbarium of the University of Michigan, Ann Arbor (= MICH).

OBSERVATIONS

HERPOSIPHONIA CLAVATA sp. nov. (Fig. 1-5)

Axes indeterminati prostati, 3-4 mm long. super substratum, ramosi, 80-115 µm diam., 8-9 cellulae pericentrales omni in segmento, hae e quasi omni segmento ramum determinatum aut indeterminatum (aut ramum primordium) in serie e 3 ramis determinatis deinde uno ramo determinato constituta efficiunt ; segmenta axorum repentium ratiorem longitudinis et latitudines 1: 1 habentia ; rhizoidea unicellularia e segmentis axium repentium singulatim effecta, pulvinos affixionis digitatos cum substrato formantia ; rami determinati erecti, simplices, clavati, ad apicem axis prostrati versus incurvati ; 250-410 (-600) µm alt. et e 10-14 segmentis plerumque constituti ; segmentum basale rami determinati 4 cellulas pericentrales habens, segmentum suprabasalem 7 cellulas pericentrales, et segmenta regione in media 10-12 cellulas pericentrales habens ; regio media rami determinati 90-130 µm lat. ; cellulae axiales rami determinati magnae, 50-54 µm diam. ; segmentum suprabasale rami determinati multo longius quam

alia omnia segmenta, usque ad 130 μm long.; alia segmenta latiora quam longa; trichoblasti nulli nisi cum procarpis consociati; procarpi subapicales, in segmento quarto ad sexto ab apice plerumque siti.

Holotypus : legit M. WYNNE 7318 in MICH; 16.iii.1983, Mdloti Beach, Natal Prov., South Africa; female/cystocarpic.

HERPOSIPHONIA CLAVATA sp. nov. (Fig. 1-5)

Indeterminate axes prostrate, 3-4 mm long over substratum, branching, 80-115 μm diam., with 8-9 pericentral cells per segment, giving rise from almost every segment to a determinate branch or an indeterminate branch (or branch primordium), in a sequence of 3 determinate branches followed by one indeterminate branch; segments of creeping axis with a length : width ratio 1:1; unicellular rhizoids produced singly from segments of creeping axes, forming distal digitate attachment pads with substratum; determinate branches erect, simple, clavate, incurved toward apex of prostate axis, 250-410 (-600) μm high and consisting of usually 10-14 segments; basal segment of determinate branch with 4 pericentral cells, suprabasal segment with 7 pericentral cells, and segments in midregion with 10-12 pericentral cells; midregion of determinate branch 90-130 μm broad; axial cells of determinate branch large, 50-54 μm diam.; suprabasal segment of determinate branch much longer than any other segment, to 130 μm long; other segments broader than long; trichoblasts absent, except in association with procarps; procarps subapical, usually on 4th to 6th segment from the apex (Fig. 4 and 5).

Holotype : collected by M. WYNNE 7318, 16.iii.1983; Mdloti Beach, north of Durban, Natal Prov., S. Africa; female/cystocarpic; epiphytic on *Amphiroa bowerbankii* Harv. Deposited in MICH.

Isotypes : deposited in NU and US.

Additional collection : WYNNE 6839, 22.i.1983; Arniston, Cape Prov.; sterile; epiphytic on *Champia*.

These very small thalli (Fig. 1 and 2), extending only 3 to 4 mm over the substratum, are similar in overall appearance to *H. prorepens* and *H. fusca* Jaasund (JAASUND, 1977), the latter species described from Tanzania. The new species can be distinguished from *H. prorepens* by the greater number of segments in the determinate branches in *H. prorepens*, namely. 18 to 25, and the absence of a much elongated suprabasal cell in determinate branches of *H. prorepens*. It is to be pointed out that a collection made at Arniston contained both *H. clavata* and *H. prorepens* co-occurring on the same host. But there was no problem in seeing the differences. The new species agrees with

Fig. 1-6. — Fig. 1-5. *Herposiphonia clavata.* Fig. 6. *Herposiphonia insidiosa.* Fig. 1 and 2. Creeping indeterminate axes bearing clavate determinate laterals and potential indeterminate branches in a 3:1 sequence. Fig. 3. Individual determinate laterals with the distinctively elongate suprabasal segment. Fig. 4 and 5. Female plants bearing subapical procarps (arrow). Fig. 6. Tetrasporic plant with determinate laterals curving over the apex of the axis. Scale bars : 200 μm in Fig. 1, 2, and 6; 50 μm in Fig. 3-5.



H. fusca in the general height range and number of segments in the determinate branches. This latter species, however, also lacks the distinctive suprabasal cell in determinate branches that is so characteristic of *H. clavata* (Fig. 3).

On the basis of the unusual suprabasal segment this species is distinguishable from all other species of the genus except for the recently described *H. colombiana* (SCHNETTER and BULA MEYER, 1982). In addition to the description and figures provided by SCHNETTER and BULA MEYER (1982), these authors provided me with photographs of their alga to assist in making a comparison. Their species has only 5 pericentral cells per segment in the prostrate axes and 7 pericentral cells per segment in the erect (determinate) branches. Furthermore, the determinate branches are longer (to 1 mm vs. 0.6 mm in the new species), consisting of 15 segments rather than the approximate 13 segments in *H. clavata*. Also, the determinate branches in *H. colombiana* are linear; those of *H. clavata* are clavate (Fig. 3). Another difference is that the main axes in *H. colombiana* have many segments without branches, whereas in the new species there is a regular production of branches essentially from every segment of a creeping axis (Fig. 1 and 2).

The new species bears some resemblance to *Herposiphonia guineensis* of western Africa (LAWSON and JOHN, 1982). That species also has clavate determinate branches arching distally (their pl. 54, fig. 2), with 9-10 pericentral cells per segment in the branches. But it is a much more robust alga, the axes becoming secondarly erect and reaching 4 cm in height, and it bears trichoblasts. Also, its suprabasal segments are apparently not different from the other segments in the determinate branches.

HERPOSIPHONIA INSIDIOSA (Grev. in J. Ag.) Falkenb. (Fig. 6)

Collection : WYNNE 6468-A, 31.xii.1982; Rocky Bay, Park Rynie, south of Durban, Natal Prov.; tetrasporic; epiphytic on articulated coralline alga.

In addition to its original record from the East Indies (J. AGARDH, 1863), this species has been reported from Japan (OKAMURA, 1930), India (BØRGESEN, 1937), Hong Kong (TSENG, 1944), Viet Nam (DAWSON, 1954), and Tanzania (JAASUND, 1977). This species has been depicted as having the indeterminate branches arise in an irregular pattern (OKAMURA, 1930; BØRGESEN, 1937). OKAMURA (1930) referred to the « very closely branched » habit, resulting in « a thickly entangled mass ». The present material showed congested growing regions, the short shoots (i.e., determinate branches) curving over the apices (Fig. 6). This is in agreement with JAASUND's (1976) illustration.

The number of segments in a determinate branch has been stated to be 20-26, up to 25, 25-26, or 30 by TSENG (1944), JAASUND (1977), OKAMURA (1930), and BØRGESEN (1937), respectively. The South African sample has up to 22 segments per determinate branch. Pericentral cell number is 10 to 12 per segment, also in agreement with other reports for this species. One or two trichoblasts terminate the apices of some of the determinate branches.

HERPOSIPHONIA PROREPENS (Harv.) Schm. in Engler (Fig. 7-10)

Collections : WYNNE 6839-A, 22.i.1983; Arniston, Cape Prov.; tetrasporic; epiphytic on *Champia* sp. WYNNE 6927, 14.ii.1983; Mdloti Beach, north of Durban, Natal Prov.; epiphytic on *Caulerpa filiformis* (Suhr) Hering. WYNNE 7145 (collected by R. Pienaar), 27.ii.1983; Rocky Bay, Park Rynie, south of Durban, Natal Prov.; male; epiphytic on *Halimeda cuneata* Hering in Krauss. WYNNE 7244, 1.iii.1983; Umdoni Point, south of Durban, Natal Prov.; male; epiphytic on *Cladophora rugulosa* Martens. WYNNE 7264, 16.iii.1983; Mdloti Beach, north of Durban, Natal Prov.; tetrasporic & cystocarpic.

This species was first described by HARVEY (1847), but confusion was later created when HARVEY (1862) erred in assuming that his collections from Australia were identical with the South African species. Thus, his pl. 185B, (HARVEY, 1862) represented a heterogeneous mixture of collections and taxa, as FALKENBERG (1901) has explained. Some of the Australian material was *Dipterosiphonia* (pl. 185B, fig. 1); other material was *Herposiphonia* (pl. 185 B, figs. 2-5). But as will be explained below, it does not seem to be *H. prorepens* in that the location of the procarps in Harvey's figure does not agree with the present observations of South African material identified as *H. prorepens*. It is believed that HARVEY (1862) did not have genuine *H. prorepens* in his Australian-based account.

HARVEY's (1847) original account referred to an alga consisting of creeping axes producing simple, erect, falcate determinate branches about 2 mm tall. The creeping axes had about 12 pericentral cells per segment. The tetrasporangia were arranged in a single row. The recent collections are consistent with previous accounts for this species in South Africa. WEBER VAN BOSSE (1923) reported 8-12 pericentral cells and determinate branches having up to 20 segments. In examining the many collections cited, I have found determinate branches to have usually 18 to 20 segments (Fig. 7 and 8), but a range of 16 to 25 segments was observed. Spermatangial stichidia (WYNNE 7145, WYNNE 7244) were present in a straight row (Fig. 9) on determinate branches; the entire trichoblast was converted into the spermatangial cluster.

In the single collection containing female plants (WYNNE 7264), solitary procarps or cystocarps were located on the 4th or 5th segment from the base of determinate branches (Fig. 10). This observation is not consistent with HARVEY's (1862) figure of subapical procarps for this species. But as has been pointed out above, HARVEY's 1862 account of this species in Australia was confused by his having a mixture of plants. The concept of the species should be restricted to his original 1847 description of it as an alga occurring in South Africa. The 1862 account of it as also present in Australia should be discounted (See also FALKENBERG, 1901).

It is noteworthy that *Herposiphonia falcata* (Kütz.). De Toni is similar to *H. prorepens* in having very small thalli with falcate determinate branches. From KÜTZING's (1863) figure it appears that there are 8 or more pericentral

cells per segment. Apices are obtuse, however, rather than acute as in *H. prorepens*. Trichoblasts are apparently absent in *H. falcata*. They were occasionally observed in *H. prorepens*. The relationship between these two similar species requires further clarification.

HERPOSIPHONIA SECUNDA (C. Ag.) Ambronn f. *tenella* (C. Ag.) comb. nov.

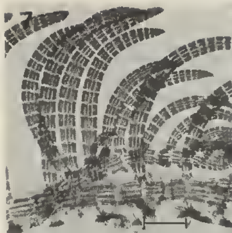
Basionym : *Hutchinsia tenella* C. Agardh, 1828, p. 105.

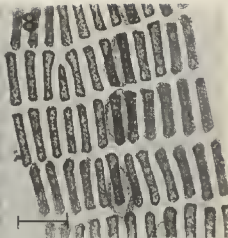
Collections : WYNNE 6579, 31.xii.1982; Rocky Bay, Park Rynie, south of Durban, Natal Prov.; epiphytic on *Valonia macrophysa* Kütz. WYNNE 6654, 18.i. 1983; Skoenmakerskop, Cape Recife, Cape Prov.; epiphytic on *Laurencia* sp. WYNNE 7050, 27.i.1983; Haga Haga, Cape Prov.; on mussels.

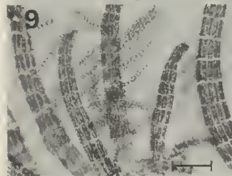
Characteristics of this form of this widespread species include the regular production of branches from almost every segment of the indeterminate axes, the non-congested appearance of the branches (Fig. 11 and 12), the determinate branches consisting of up to 50 segments, and their height of up to 5 mm. There is apparently some variation possible in the number of pericentral cells. HOLLENBERG (1968) stated that there are 8-9 pericentral cells in segments of determinate branches, whereas JAASUND (1976) reported 12 to 16. The present material has 10-12 pericentral cells in segments of determinate branches, which were up to 3 mm long and consisted of typically 28 to 34 segments (Fig. 12). The creeping axes were 100-165 µm in diameter.

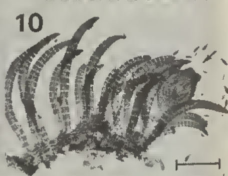
The relationship between *Herposiphonia tenella* (C. Ag.) Ambronn, which is recognized to be the lectotype of the genus (FARR et al., 1979), and *H. secunda* (C. Ag.) Ambronn has been debatable. BØRGESEN (1918) initially expressed the view that *H. secunda* was most likely merely a reduced form or variety of *H. tenella*; later, however, BØRGESEN (1920) changed his mind, distinguishing these taxa as separate species on the basis of alleged differences in the male plants.

Traditionally, differences in modes of branching have served as the primary criterion in recognizing these two taxa as distinct. HOLLENBERG (1968), however, observed that different branching patterns could occur on single plants, which fact had earlier been pointed out by FALKENBERG (1901) and BØRGESEN (1918). Hollenberg thus concluded that *H. tenella* and *H. secunda* could not be distinguished at the species level and opted to regard them as forms of a single species, which he designated as *H. tenella*. This taxonomic approach has been accepted by most subsequent workers (ABBOTT and HOLLENBERG, 1976; LAWSON and JOHN, 1977, 1982; NGAN and PRICE, 1979; SEARLES and SCHNEIDER, 1978; KAPRAUN, 1980; MEÑEZ and MATHIESON, 1981; SCHNETTER and BULA MEYER, 1982; CRIBB, 1983; and LEWIS, 1984), although some workers have continued to recognize

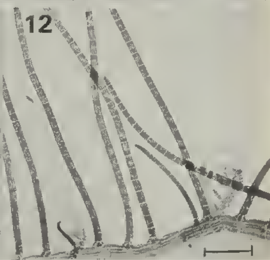

7


8


9


10


11


12



the two as separate species (ARDRÉ, 1970; NIZAMUDDIN et al., 1979; NORRIS and BUCHER, 1982).

Since *Herposiphonia tenella* is the lectotype of the genus, it would appear that HOLLENBERG (1968) automatically assumed that *H. secunda* should be relegated to the sub-specific category (his forma *secunda*). *Hutchinsia secunda* (C. AGARDH, 1824), however, holds priority over *Hutchinsia tenella* (C. AGARDH, 1828), Therefore, the correct name for this species should be *Herposiphonia secunda*, with *tenella* being treated as the forma (or other infraspecific rank). Thus, the new combination as proposed above is called for. Also, accepting LAWSON and JOHN's (1982) taxonomic judgement that *H. densa* Pilger falls into a subspecific rank, the following transfer is proposed :

HERPOSIPHONIA SECUNDA (C. Ag.) Ambronn forma *densa* (Pilger) comb. nov.

Basionym : *Herposiphonia densa* Pilger, 1911, p. 307. fig. 16, 17.

HOLLENBERG (1968, p. 556) stated that he was able to examine a specimen in the Agardhian Herbarium in Lund that was regarded as the isotype of *Hutchinsia secunda*, namely, No. 39158 and collected « Aug. 6, 1825, Tingi, Schousboe ». If indeed this is the correct date of collection, it cannot be an isotype in that C. Agardh published his description in the previous year.

ACKNOWLEDGMENTS. — I wish to acknowledge receipt of a grant from the Council of Scientific and Industrial Research of South Africa, Pretoria. I also thank Prof. R.N. PIENAAR and other members of the Department of Botany, University of Natal, Pietermaritzburg for their assistance during my stay. I am also grateful to R. SCHNETTER and E. JAASUND fot providing infotmation and material. Finally, H. CROASDALE kindly repared the Latin of the new species.

←

Fig. 7-12.— Fig. 7-10 *Herposiphonia prorepens*. Fig. 11 and 12. *Herposiphonia secunda* f. *tenella*. Fig. 7. Characteristic plant with determinate laterals arising from indeterminate creeping axes. Fig. 8. Squashed determinate lateral revealing the (11 or 12) pericentral cells associated with each larger axial cell. Fig. 9. Male plant with spermatangial branches arranged in a straight row. Fig. 10. Female plant bearing a matute cystocarp (arrow) and released carpospores. Fig. 11 and 12. Creeping axes bearing determinate laterals or primordium of indeterminate branch from nearly evety segment. Scale bars : 100 µm in Fig. 7; 50 µm in Fig. 8 and 9; 200 µm in Fig. 10-12.

BIBLIOGRAPHIE

ABBOTT, I.A. and HOLLENBERG, G.J., 1976 — Marine Algae of California. Stanford Univ. Press, Stanford : xii + 827 p.

AGARDH, C.A., 1824. — Systema algarum. 312 p. Lund.

AGARDH, C.A., 1828. — Species algarum rite cognitae. Vol. 2, 189 p. Griefswald.

AGARDH, J.G., 1863. — Species genera et ordines algarum... Vol. 2 (3:2), Lund, p. 787-1291.

ARDRÉ, F., 1970. — Contribution à l'étude des algues marines du Portugal. I - La Flore. *Portug. Acta Biol.* (B) 10 : 423 p., 56 pl.

BØRGESEN, F., 1918. — The Marine Algae of the Danish West Indies, Part IV : Rhodophyceae (4). *Dansk Botanisk Arkiv* 3 (1d) : 241-304.

BØRGESEN, F., 1920. — The Marine Algae of the Danish West Indies. Part III : Rhodophyceae (6), with Addenda to the Chlorophyceae, Phaeophyceae and Rhodophyceae. *Dansk Botanisk Arkiv* 3 (1f) : 369-498 + [6].

BØRGESEN, F., 1937. — Contributions to a South Indian marine algal flora-II. *J. Indian Bot. Soc.* 16 : 311-357.

CRIBB, A.B., 1983. — Marine algae of the southern Great Barrier Reef. Part 1. Rhodophyta. Australian Coral Reef Soc., Brisbane : 173 + [2] p., 71 pl.

DAWSON, E.Y., 1954. — Marine plants in the vicinity of Nha Trang. Viet Nam. *Pacif. Sci.* 8 : 371-481.

DE TONI, G.B., 1903. — Sylloge algarum ... Vol. 4. Florideae, Sec. 3. Padua, p. 775-1525.

FALKENBERG, P., 1901 (Reprinted 1978). — Die Rhodomelaceen des Golfes von Neapel... *Fauna Flora Golfes Neapel* 26. Berlin. xvi + 754 p., 24 pl. (Re-issued by O. Koeltz Sci. Publ., Koenigstein, West Germany).

FARR, E.R., LEUSSINK, J.A., and STAFLEU, F.A. (eds.), 1979. — « Index Nominum Genericorum (Plantarum) ». 3 vols. *Regnum veget.* 100, 101, 102. Bohn, Scheltema and Holkema; Utrecht.

HARVEY, W.H., 1847 (Reprinted 1965). — Nereis Australis... Reeve Bros., London : viii + 124 p., 50 pl. (Reprinted by J. Cramer, Weinheim).

HARVEY, W.H., 1862. — Phycologia Australica. Vol. 4, pl. 181-240. Reeve, London.

HOLLENBERG, W.H., 1968. — An account of the species of the red alga *Herposiphonia* occurring in the central and western tropical Pacific Ocean. *Pacif. Sci.* 22 : 536-559.

JAASUND, E., 1976. — « Intertidal Seaweeds in Tanzania ». Univ. of Tromso, Norway : [3] + 160 p.

JAASUND, E., 1977. — Marine algae in Tanzania V. *Botanica Mar.* 20 : 333-338.

KAPRAUN, D.F., 1980. — « An Illustrated Guide to the Benthic Marine Algae of Coastal North Carolina I. Rhodophyta. » Univ. North Carolina Press, Chapel Hill : 206 p.

KÜTZING, F.T., 1863. — Tabulae phycologicae... Vol. 13. Nordhausen : [1] + 31 p., 100 pl.

KYLIN, H., 1938. — Verzeichnis einiger Rhodophyceen von Südafrika. *Acta Univ., Lund* (Avd. 2), 34 (8) : 25 + [1] p., 8 pl.

LAWSON, G.W. and JOHN, D.M., 1977. — The marine flora of the Cap Blanc peninsula : its distribution and affinities. *Bot. J. Linn. Soc.* 75 : 99-118.

LAWSON G.W. and JOHN, D.M., 1982. — The marine algae and coastal environment of tropical West Africa. *Beih. z. Nova Hedw.* 70 : 455 p.

LEWIS, J.A., 1984. - Checklist and bibliography of benthic marine macroalgae recorded from northern Australia I, Rhodophyta. Dept. of Defence, Materials Res. Lab., Melbourne, Report MRL-R-912, 97 p.

MEÑEZ, E.G., and MATHIESON, A.C., 1981. – The marine algae of Tunisia. *Smithsonian Contrib. Mar. Sci.* 10 : viii + 59 p.

NGAN, Y. and PRICE, I.R., 1979. – The intertidal algae of the mainland coast in the vicinity of Townsville, Queensland. *Atoll Res. Bull.* No. 237 : 29 p.

NIZAMUDDIN, M., WEST, J.A. and MEÑEZ, E.G., 1979. – A list of marine algae from Libya. *Botanica Mar.* 22 : 465-476.

NORRIS, J.N. and BUCHER, K.E., 1982. – Marine algae and seagrasses from Carrie Bow Cay, Belize. p. 167-223, in RÜTZLER, K. and MACINTYRE, I.G. (Eds.) : The Atlantic Barrier Reef Ecosystem at Carrie Bow Cay. Belize 1 : Structure and Communities. *Smithsonian Contrib. Mar. Sci.* 12 : xiv + 539 p.

OKAMURA, K., 1899. – Contributions to the knowledge of the marine algae of Japan. III. *Bot. Mag., Tokyo* 13 : 1-10, 35-42.

OKAMURA, K., 1930. – Icones of Japanese Algae. Vol. 6 (3), pl. 261-265. Tokyo.

PAPENFUSS, G.F., 1964. – Catalogue and bibliography of Antarctic and sub-antarctic benthic marine algae. American Geophysical Union. *Antarct. Res.* 1 : 1-76.

PILGER, R., 1911. – Die Meeresalgen von Kamerun. Nach der Sammlung von C. Ledermann. *Bot. Jahrb.* 46 : 294-323.

SAENGER, P., 1973. – Additions and comments on the Rhodomelaceae of Inhaca Island, Moçambique. *Nova Hedw.* 24 : 19-31.

SANTELICES, B. and ABBOTT, I.A., 1978. – New records of marine algae from Chile and their effect on phytogeography. *Phycologia* 17 : 213-222.

SCHNETTER, R. and BULA MEYER, G., 1982. – Marine Algen der Pazifikküste von Kolumbien. *Bibliotheca Phycologica* 60 : xvii + 287 p.

SEAGRIEF, S.C., 1984. – A catalogue of South African green, brown and red marine algae. *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa* No. 47 : vi + 72 p.

SEARLES, R.B. and SCHNEIDER, C.W., 1978. – A checklist and bibliography of North Carolina seaweeds. *Botanica Mar.* 21 : 99-108.

TSENG, C.K., 1944. – Marine algae of Hong Kong. V. The genus *Herposiphonia*. *Pap. Mich. Acad. Sci., Arts & Lett.* 29 : 55-66, 2 pl.

WEBER VAN BOSSE, A., 1923. – Liste des algues du Siboga. III. Rhodophyceae Part 2 : Ceramiales. *Siboga-Exped., Monogr.* 59 c, p. 311-392, pl. 9, 10.

CHAROPHYTES FOSSILES : REMARQUES PALEOECOLOGIQUES ET PALEOBIOGEOGRAPHIQUES *

Janine RIVELINE **

RÉSUMÉ. – Des indices laissent à penser qu'il y ait lieu de distinguer, tout comme chez les formes actuelles, Charophytes halophiles et Charophytes halophobes. Les premières sont restreintes au domaine saumâtre, les secondes peuvent s'adapter à une certaine salinité des eaux. Il est émis, d'autre part, l'hypothèse que les milieux dulçaquicoles constituent des niches écologiques privilégiées dans lesquelles prennent naissance les nouveaux taxons, occasionnant ainsi un provincialisme de caractère temporaire. Le provincialisme qui s'instaure au Cuiso-Lutetien en Europe est d'un tout autre ordre, dont les raisons sont probablement à relier à des facteurs d'ordre climatique.

ABSTRACT. – Some clues suggest distinctions in the fossil forms as well as in the present's one, between «halophiles» Charophytes and «halophobes» Charophytes. The former are limited to brackish water, the latter can adapt themselves to a small amount of salinity. Besides, we have made the hypothesis that it is in fresh water that new taxa appear preferently, producing a temporary provincialism by the way. The provincialism that we can observe during the Cuiso-Lutetian in Europe is of another category, probably related with climatic causes.

MOTS-CLÉS : Charophytes - Cénozoïque - Europe occidentale - Paléoécologie - Paléobiogéographie.

Une étude de la répartition spatio-temporelle des Charophytes du Tertiaire inférieur d'Europe occidentale (RIVELINE, 1984) m'a permis de faire quelques observations concernant leur paléoécologie et leur paléobiogéographie, observations que l'on trouvera rassemblées dans la présente note.

I – PALEOECOLOGIE

Chez les Charophytes actuelles, on peut distinguer, selon CORILLION (1975), des espèces halophiles et des espèces halophobes. Alors que les premières sont exclusivement cantonnées en milieu saumâtre, les secondes peuvent s'adapter à une faible salinité des eaux.

* Communication présentée le 31 Mai 1984 au Colloque de la Société Phycologique de France à Angers.

** Laboratoire de Géologie des bassins sédimentaires - T. 14-15 · E4 - Université P. & M. Curie - 4, place Jussieu - 75230 Paris Cédex 05.

Les milieux anciens n'ont pas fait jusqu'ici l'objet d'études physico-chimiques systématiques permettant de définir des paramètres susceptibles de caractériser les biotopes anciens. On ne dispose, dans l'état actuel des connaissances, que de quelques données ponctuelles concernant la teneur en éléments traces des carbonates ayant livré les Charophytes (RENARD et RIVELINE, 1973; JAFFREZO et RENARD, 1979).

Le caractère saumâtre ou dulçaquicole d'un milieu ancien à Charophytes se déduit de la paléoécologie de la faune et de la flore qui leur sont associées. Sur ces bases, il est possible d'émettre des hypothèses sur les conditions de salinité dans lesquelles ont vécu certaines espèces fossiles.

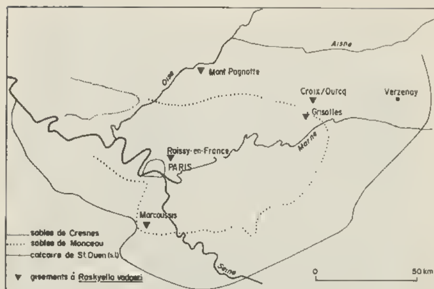
Charophytes halophiles

La seule espèce que nous ayons pu déterminer comme espèce halophile est *Raskyella vadaszi* (Rasky) L. et N. Gramb. Cette espèce, en effet, a été signalée dans divers gisements européens ; pour ma part, j'ai pu l'identifier dans plusieurs localités du bassin de Paris (Carte 1). D'un point de vue chronostratigraphique, *Raskyella vadaszi*, apparue dans le Calcaire de Saint-Ouen (Tabl. 1) juste avant le dépôt des Sables de Monceau, est absente de la partie terminale du Calcaire de Saint-Ouen contenant une malacofaune lacustre. D'un point de vue géographique, on constatera, comme le montre la Carte 1 et la figure 1, qu'il semble y avoir une relation entre la position des gisements à *R. vadaszi* et les limites d'extension de la mer marinésienne.

Ces faits m'incitent donc à classer *R. vadaszi* dans les espèces halophiles. Ce point de vue est d'ailleurs confirmé par l'étude géochimique des niveaux à *R. vadaszi* de Hongrie (BIGNOT et al., sous presse). Cette espèce n'est pas pour autant un simple indicateur de faciès puisqu'elle constitue un excellent marqueur stratigraphique du Marinésien supérieur.

Il est probable que les *Lamprothamnium* fossiles sont également des formes d'eau saumâtre. En effet, l'attribution de ces espèces fossiles au genre *Lamprothamnium* repose sur l'étroite parenté morphologique entre les gyrogonites (fossiles) et les fructifications des représentants actuels de ce genre. Or, les *Lamprothamnium* actuels vivent en eau exclusivement saumâtre. Ceci semble en effet vérifié pour *Lamprothamnium priscum* Castel et Gramb. connu uniquement de niveaux saumâtres (présence d'une ostracofaune à *Neocyprideis*, *Aquacytheridea*) des Corbières et du Minervois (CASTEL et GRAMBAST, 1969). Par contre, une incertitude demeure concernant le *Lamprothamnium elongatum* cité dans le bassin de Paris (GRAMBAST, 1972) mais dont le niveau d'origine nous est inconnu puisque l'espèce n'a pas été décrite.

Enfin, MASSIEUX et al. (1981) considèrent que certaines espèces sont saumâtres compte-tenu de la faune associée (Ostracodes, Foraminifères, Mollusques...). Telles sont : *Grambastiella (= Pseudolatochara) acuta* Massieux et *Stephanochara levis* Massieux.



Carte 1. — Carte de localisation géographique des gisements à *Raskyella vadaszi* du bassin de Paris.

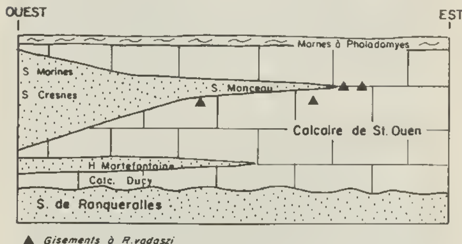


Fig. 1. — Position géométrique des gisements à *Raskyella vadaszi* dans le Calcaire de Saint-Ouen du bassin de Paris

Chronostratigraphie				Age absolu Ma 1	Age absolu Ma 2	Lithostratigraphie du bassin de Paris — Centre du bassin	Lithostratigraphie du bassin de Paris — Périphérie du bassin
EOCENE	Ludien	Priabonien	supérieur	34	36	Marnes blanches de Pantin Marnes bleues d'Argenteuil	
			moyen "récent"			Première Masse de Gypse Marnes d'entre-deux Masses Deuxième Masse de Gypse Marnes à Lucines Troisième Masse de Gypse Marnes à Pholadomyes	Calcaires de {Champigny {Château-Landon {Septeuil Marnes de Verzenay Calcaire de Ludes
			moyen "ancien"				
			inférieur				
	Bartonien	Marinésien	terminal	37	40	C. Bois Mulot – 4è M. de Gypse = C. de St Ouen terminal	
			supérieur			S. Cresnes-Monceau	Calcaire de St Ouen sup.
			moyen			Calcaire de St Ouen a.s. Horizon de Mortefontaine	
			inférieur			Calcaire de Ducy S. de Ronquerolles-Ezanville	
		Auversien				S. Beauchamp (f. Fleurines) Sables d'Auvers-Guépelle Horizon de Mont-St-Martin	Calc. de Nogent-l'Artaud Calc. Jaignes-Luzancy C. Montagny-en-Vexin sup. C. Montagny-en-Vexin inf.
	Lutétien		supérieur	39	44	Marnes et Caillasses Banc Vert Banc Royal Banc de St Leu Pierre à Liards Glauconie grossière	Intercalations lacuatres
			inférieur	45	50		

Tabl. 1. — Lithostratigraphie partielle du Tertiaire du bassin de Paris. 1 : d'après G.S. Odin (1982). 2 : d'après J. Hardenbol et W. Berggren (1978).

Charophytes halophobes

La plupart des autres espèces du Tertiaire d'Europe semble pouvoir être classée dans cette catégorie. Quelques exemples empruntés aux bassins de Paris et du Hampshire vont nous permettre d'illustrer leur comportement.

L'équivalent latéral du Banc Vert (Lutétien supérieur basal) de faciès d'eau douce (présence de Lymnées, Planorbes) contient *Gyrogona lemani* (Brongn.) Pia *capitata* Gramb., *Gyrogona lamarcki* Gramb., *Maedleriella mangenoti* Gramb., (gisements de Cuis, Chavot-Monthelon, Châtillon-sur-Morin). Ces mêmes espèces persistent dans l'Horizon de Mont-Saint-Martin (Auversien basal) associées à une faune marine littorale (*Ampullina, Sycum*..., Foraminifères...). L'allochtonie des gyrogonites semble peu probable car aucune trace d'usure et de remaniement n'est observable ni sur les Charophytes pas plus que sur les Foraminifères présents dans le gisement.

La partie terminale du Calcaire de Saint-Ouen (Marinésien terminal) contient, associée à une malacofaune d'eau douce, *Psilochara repanda* Gram., *Chara tornata* (Horn af Rant.) Riv., *Psilochara polita* (Reid et Groves) Gramb.; ces mêmes espèces persistent dans le Calcaire de Ludes (Ludien inférieur) sus-jacent de faciès marin littoral (présence d'*Ostrea sp., Trachyleberidea, Cytheretta*).

De la même manière en Angleterre, les Middle Headon Beds déposés en milieu estuarien contiennent des formes observées dans les Lower Headon Beds sous-jacents de faciès d'eau douce.

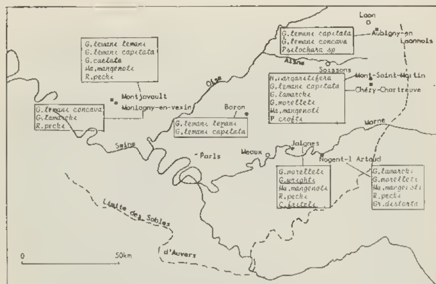
Il semble donc que les espèces halophobes fossiles puissent, tout comme les espèces actuelles, s'adapter à une certaine salinité de l'eau. On remarquera d'autre part que, dans les trois exemples choisis, les formes initialement observées en milieu d'eau douce (équivalent latéral du Banc Vert, partie supérieure du Calcaire de Saint-Ouen, Lower Headon Beds) sont des formes inconnues antérieurement. Les milieux dulçaquicoles constitueraient donc des niches écologiques privilégiées, dans lesquelles prennent naissance de nouveaux taxons.

II – PROVINCIALISME

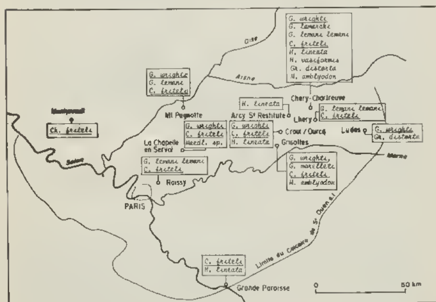
La distribution géographique des Charophytes d'Europe occidentale permet de reconnaître au cours du Tertiaire un provincialisme au sein d'un même bassin et un provincialisme à l'échelle de l'Europe.

Provincialisme au sein d'un bassin

L'apparition de nouveaux taxons résulte de conditions particulières qui semblent, nous venons de le voir, s'instaurer préférentiellement en marge du bassin. Il s'y individualise alors une province caractérisée par la présence d'espèces nouvelles. Si les conditions s'y prêtent, ces dernières peuvent ensuite être disséminées et conquérir l'ensemble du bassin. La distribution géographique des Charophytes dans le bassin de Paris au Bartonien s.s. est particulièrement intéressante de ce point de vue.



Carte 2. — Gisements à Charophytes de l'Auversien du bassin de Paris.



Carte 3. — Gisements à Charophytes du Calcaire de Saint-Ouen ss.

Au Bartonien inférieur (= Auversien) le centre du bassin est le siège d'une sédimentation marine (Sables d'Auvers-Beauchamp) tandis que sur les bordures se déposent des calcaires lacustres (Calcaires de Jaignes, de Luzancy, de Nogent-l'Artaud...).

Après l'émersion fini-auversienne, au Bartonien supérieur (= Marinésien) alternent, au centre du bassin, sédimentation laguno-marine (Sables d'Ezanville, Sables de Mortefontaine) et sédimentation laguno-lacustre (Calcaire de Ducy, Calcaire de Saint-Ouen s.s.). Les bordures restent le siège de dépôt lacustre (Calcaire de Saint-Ouen s.l.) ; alors qu'à l'Auversien, les Charophytes sont cantonnées aux bordures du bassin de faciès exclusivement lacustre, au Marinésien elles en ont colonisé le centre, s'adaptant ainsi à des conditions écologiques sensiblement différentes (milieu laguno-marin ou laguno-lacustre).

Il ressort de la répartition géographique les observations suivantes :

– à l'Auversien «récent», apparition de *Gyrogona wrighti* Salter ex. Reid et Groves, *Gyrogona lemani* (Brongn.) Pia, *Chara friteli* Gramb., individualisant une province orientale (Carte 2).

– au Marinésien (Carte 3), *G. wrighti*, *G. lemani* et *C. friteli* migrent sur l'ensemble du bassin. En revanche, s'individualise une nouvelle province orientale caractérisée par *Harrisichara lineata* Gramb., *Harrisichara cf. vasiformis* (Reid et Groves) Gramb., espèces inconnues antérieurement.

Ce provincialisme n'est donc que temporaire. On ne peut exclure qu'il soit lié au temps nécessaire, pour un nouveau taxon, à l'acquisition de facultés adaptatives, notamment à une « salinité » sensiblement plus élevée.

Provincialisme à l'échelle de l'Europe

Une hétérochronie de la colonisation de certaines espèces peut également s'observer à l'échelle de l'Europe.

Ainsi *Maedleriella mangenoti* Gramb. apparaît dans les bassins bordiers de la Chaîne pyrénéo-provençale à l'Ilerdien supérieur-Cuisien. Elle n'a été reconnue dans le bassin de Paris qu'à l'Auversien.

De même la manière, *Nitellopsis (Tectochara) major* (Gramb.) Gramb. et Soulié-Märsche et *Harrisichara brevipes* Gramb. qui apparaissent au Lutétien supérieur dans le bassin de Paris, n'ont été identifiées dans le domaine méridional qu'à l'Auversien pour la première, qu'au Marinésien moyen pour la seconde.

Toutefois, on notera que les gisements d'âge ilerdien supérieur-cuisien sont inconnus dans le bassin de Paris et que peu de gisements d'âge lutétien supérieur - auversien ont été inventoriés dans les bassins bordiers de la Chaîne pyrénéo-provençale. Le retard à la colonisation dans les exemples cités ci-dessus n'est peut-être qu'apparent. On ne peut exclure qu'il soit lié au manque de données dans le domaine considéré.

En revanche, le provincialisme qui s'instaure en Europe au Cuiso-Lutétien est d'un tout autre ordre (Carte 4).



Carte 4. — Les provinces floristiques (Charophytes) au Cuiso-Lutétien en Europe occidentale.

♦ Gisements à *Nitellopsis (Tectochara) thaleri* et ssp.

● Gisements à *Gyrogona lemani capitata* et *Gyrogona lamarcki*.

Au Cuiso-Lutétien, dans les bassins bordiers de la Chaîne pyrénéo-provençale, se développe une flore caractérisée par la présence de *Nitellopsis (Tectochara) thaleri* Castel et Gramb. (espèce proche de *Nitellopsis (Tectochara) dutemplei* (Watelet) Gramb. et Soulié-Märsche connue du Sparnacien et de l'Infracuisien) et de formes de transition au plan évolutif entre celles du Sparnacien et du Lutétien supérieur. Cette flore est inconnue dans le bassin de Paris.

Au Lutétien supérieur dans le bassin de Paris, se développe une flore caractérisée par la présence de *Gyrogona lemani capitata*, *Gyrogona lamarcki*. Cette flore demeure inconnue dans le domaine méridional.

Quelles sont les causes de l'existence de ces deux provinces ? On peut envisager, comme le notait FEIST-CASTEL (1976) qu'elles soient diachrones. Cependant, il est probable aussi que cette disparité entre les flores des domaines nordique et méridional soit reliée aux conditions climatiques. Au Cuisien se déposent, en effet, en de nombreux points, notamment dans le domaine nordique, des sédiments ferrugineux de type latéritique peu propices à l'implantation des Charophytes. Sont préservées quelques niches restreintes au domaine méridional. Un retour à des conditions climatiques et à une sédimentation favorables au développement des Charophytes, permet ensuite l'implantation de niches écologiques dans lesquelles apparaissent de nouveaux taxons. Au Bartonien, une tendance générale régressive favorise alors leur migration, estompant ainsi progressivement la disparité floristique de l'Europe du Cuiso-Lutétien.

*
* *

Ces quelques observations concernant le comportement des Charophytes fossiles devront être largement complétées par des investigations ultérieures qui, me semble-t-il, devront être menées en collaboration avec les spécialistes étudiant les Charophytes actuelles.

BIBLIOGRAPHIE

BIGNOT G., BLONDEAU A., DUDICH E., GRUAS C., GUERNET C., KAZMER M., KOPEK G., PERREAU M., POIGNANT A., RENARD M., RIVELINE J. (sous presse). – Age and characteristics of the Eocene transgression at Gánt (Vertes mountains, Transdanubia, Hungary). *Acta Geol. Hung.*

CASTEL M. et GRAMBAST L., 1969. – Charophytes de l'Eocène des Corbières. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, (7), XI, : 936-943.

CORILLION R., 1975. – Flore et végétation du Massif armoricain. T. IV Flore des Charophytes (Characées) du Massif armoricain et des contrées voisines d'Europe occidentale. Jouve éditeurs, 17 rue du Louvre, Paris, 216 p.

FEIST-CASTEL M., 1976. – Les Charophytes dans le Paléogène du Sud de la France (Provence, Languedoc, Aquitaine). Etude systématique et biostratigraphique. Thèse d'Etat, Univ. Sci. Techniques-Languedoc. Article de synthèse, 82 p., 10 pl.

GRAMBAST L., 1972. – Principes de l'utilisation stratigraphique des Charophytes. Application au Paléogène d'Europe occidentale. *Mém. B.R.G.M.* n° 77, : 319-328

HARDENBOL J. et BERGGREN W.A., 1978. – A new Paleogene numerical time scale *in* Contribution to the geologic time scale, AAPG, Studies in Geology 6 : 213-234.

JAFFREZO M. et RENARD M., 1979. – Eléments en traces de calcaires à Dasycladales et Charophytes. *Bull. Cen. Rech. Ex. Prod. Elf-Aquitaine* 3-2 : 639-649.

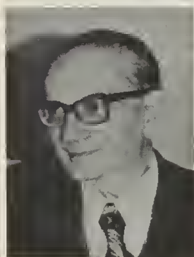
MASSIEUX M., TAMBAREAU Y. et VILLATTE J., 1981. – Characées paléocènes et éocènes du versant nord des Pyrénées. *Rev. de Micropal.* 24 (2) : 69-82.

ODIN G.S., 1982. – Numerical Dating in Stratigraphy. John et Sons Publishers. G.S. Odin editor, Chichester, 2 volumes, 1094 p.

RENARD et RIVELINE J., 1973. – Evolution géochimique et floristique (Characées) dans le Calcaire de Saint-Ouen (Bartonien moyen = Marinésien) du Mont-Pagnotte (Oise). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 277 : 557-560.

RIVELINE J., 1984. – Les Charophytes du Cénozoïque (Danien à Burdigalien) d'Europe occidentale. Implications stratigraphiques. Thèse d'Etat, Univ. P. & M. Curie, Paris, n° 84-15, 2 volumes, 38 pl. H.T.

Marius CHADEFAUD, Algologue (1900 - 1984)



Après une très courte et brutale maladie, le Professeur M. CHADEFAUD a été enlevé à l'affection de ses proches, de ses amis et de ses élèves.

Fils de vigneron, né à Jonzac en Charente Maritime le 21 Décembre 1900, il s'est éteint dans sa ville natale le 11 Mai 1984.

Excellent élève à l'école communale, son instituteur le pousse à entrer à l'Ecole Primaire Supérieure de PONS (1913-1916). Il fait alors ses études à l'Ecole Normale d'Instituteurs de LA ROCHELLE (1916-1919), puis est reçu à l'Ecole Normale Supérieure de ST. CLOUD (1919-1921). Son service militaire s'effectue à Paris (1921-1923) à l'Office National de Météorologie. Il est nommé Professeur de Sciences à l'Ecole Normale de La-Roche-sur-Yon (1928-1930 et il prépare l'Agrégation de Sciences Naturelles où il est reçu premier en 1928. Il vient alors à Paris comme Professeur de Sciences Naturelles au Collège Turgot (1930-1953), et de 1945 á 1953 il enseigne comme Maître de Conférences á l'Ecole Normale Supérieure de St. Cloud.

Enfin de 1957 à 1971, il est Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences de Paris (Sorbonne). Il conserve cependant ses attaches charentaises et toutes les occasions lui sont bonnes pour se retremper dans l'atmosphère du pays natal, à Meux, petit village à 7 km de Jonzac où demeure son frère.

Je possède de lui une carte postale représentant une sculpture du Château de Meux (16e siècle) avec une « Cagouille » (escargot) qui porte, de sa main « comme le temps, je rampe pas á pas et ne recule jamais ». Cette devise s'applique parfaitement à la ténacité de M. CHADEFAUD et à sa modestie.

Son œuvre scientifique débute en 1927 avec son diplôme d'études supérieures « Contribution à l'étude de quelques éléments morphologiques des cellules des Algues de mer ». Son œuvre est donc une œuvre cytologique et dès lors son chemin est tracé : il fera de la cytologie des algues puis des champignons. En

1936 s'amorce un élargissement avec les « constituants du protoplasme et la classification des êtres vivants », classification fondée sur une connaissance approfondie de la cytologie des organismes. En 1941 apparaît avec l'étude de *Pyramidomonas* (= *Pyramimonas*) la notion nouvelle de Prasinophycées (voir aussi 1951 « sur les Prasiolales... » et 1977).

En 1951 (« Evolution morphologique et systématique des Cyanophycées » et 1952 « La leçon des algues »), CHADEFAUD introduit les notions d'*archéthalle, protothalle, coccothalle* et *cladome* qui précisent ainsi les divers types d'organisation morphologique.

Ces études conduisent leur auteur à présenter (1982) une intéressante classification phylogénique des Algues.

Il faudrait ajouter à cette analyse trop sommaire, les travaux sur les Champignons pour avoir une vue plus complète de son important apport à la science des Cryptogames.

Les prix MONTAGNE (1937 et 1961), DESMAZIERES (1944) et la Légion d'Honneur (1959) récompensent ses intéressants travaux.

Monsieur CHADEFAUD, malgré son esprit critique souvent aigu, était d'une grande bonté et d'un jugement très sûr.

J'ai essayé de donner ici un aperçu de cette activité scientifique étonnamment riche, partagée entre l'enseignement, la direction ultérieure de ses élèves devenus d'excellents chercheurs et une recherche personnelle qui ne s'est jamais ralentie.

La Science, en sa personne, a perdu un de ses grands serviteurs et, quant à moi, je regretterai un ami fidèle et sûr dont la conversation enrichissante m'a beaucoup appris. Je reverrai toujours l'agréable compagnon de voyage avec qui j'ai parcouru le Sud de l'Inde et son enthousiasme devant les beautés naturelles et architecturales de ce pays.

P. BOURRELLY

BIBLIOGRAPHIE DES TRAVAUX ALGOLOGIQUES

1927 - Contribution à l'étude de quelques éléments morphologiques des cellules chez les Algues de mer. (Diplôme d'études supérieures de Botanique, 16 pages et une planche hors textes, Paris, 1927). *Le Botaniste* 18 : 155-168.

1929 - Les physodes des Phéophycées : leur coloration vitale et leur structure. *Bull. Soc. Bot. France* 76 : 777-780.

1929 - Les physodes des Phéophycées et l'instabilité cytoplasmique. *Bull. Soc. Bot. France* 76 : 1090-1094.

1930 - La répartition des physodes dans les cellules des phéophycées. *Bull. Soc. Bot. France* 77 : 15-18.

1930 - Observations cytologiques sur les Confervacées. *Bull. Soc. Bot. France* 77 : 358-366.

1931 - Le vacuome et les physodes de deux *Desmarestia*. *Bull. Soc. Bot. France* 78 : 41-46.

1931 - L'instabilité cytoplasmique chez les Algues. Travaux cryptogamiques dédiés à L. MANGIN, Paris, 167-176 p. + 1 Pl.

1931 - Sur la signification morphologique du stigma des zoospores et des zoogametes chez les Hétérokontes et les Phéophycées. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 193 : 1030-1032.

1932 - Observation du *Thamniochaete Huberi Gay* en Vendée. *Rev. Algol.* 6 : 221-224.

1932 - Sur le chondriome des Algues vertes. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 194 : 476-478.

1932 - Sur les physodes des Phéophycées. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 194 : 1675-1677.

1932 - Sur la cytologie d'un *Monas* comparée á celle de quelques autres organismes Flagellés. *Ann. Prostistol.* 3 : 181-191.

1933 - Existence d'une structure infravisible orientée du cytoplasme chez les Algues. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 196 , 423-424.

1933 - Les colorations vitales chez les Algues. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci* 197 ; 90-92.

1934 - Signification morphologique des physodes des Phéophycées. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 198 : 2114-2116.

1934 - Les corps mucifères et les trichocystes des Eugléniens et des Chloromonadines. *Bull. Soc. Bot. France* 81 : 106-110.

1935 - Le cytoplasme des Algues vertes et des Algues brunes, ses éléments figurés et ses inclusions. Thése pour le Doctorat ès Sciences naturelles, Botanique, Paris, 1935. *Rev. Algol.* 8 : 5-265, avec 38 planches hors texte, dont une en couleur.

1936 - Les protistes trichocystifères ou Protogastréades. *Ann. Prostitol.* 5 : 323-341 + 1 Pl.

1936 - Les chondriosomes et les plastes des Caulerpes. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 203 : 950-952.

1936 - Les constituants du protoplasme et la classification générale des êtres vivants. Livre jubilaire dédié au Professeur L. DANIEL, Rennes, 21 pages.

1937 - Sur l'existence de dictyosomes chez les Chlorophycées (Algues vertes). *Bull Soc. Bot. France* 84 : 442-450.

1937 - Le mécanisme de la turgescence des cellules chez les Algues bleues. *Bull. Soc Biol.* 124 : 1171-1172.

1937 - Recherches sur l'anatomie comparée des Eugléniens. *Le Botaniste* 28 : 85-185.

1937 - Sur l'organisation et les trichocystes des *Gonyostomum semem* (Ehr.) Diesing. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 204 : 1688-1690.

1938 - Les caractères morphologiques d'*Euglena mutabilis* Schmitz, d'après l'étude d'une variété nouvelle : *E. mutabilis* var. *Lefevrei*. *Bull. Soc. Bot. France* 85 : 534 545.

1938 - L'infrastructure du cytoplasme et du caryoplasme d'après l'étude des Euglènes. *V Internat. Zellforscherkongress, Zürich*, p. 35.

1938 - Les plastes et l'amylogenèse chez les Dasycladacées (Algues vertes, Siphonales). *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 206 : 362-364.

1938 - Sur les pyrénoïdes des Algues. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 207 : 937-938.

1938 - Nouvelles recherches sur l'anatomie comparée des Eugléniens : les Péranémines. *Rev. Algol.* 11 : 189-220.

1939 - Eléments mitochondriaux actifs et inactifs chez les Diatomées du genre *Fragilaria*. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 208 : 1422-1424.

1939 - Un curieux élément cytologique chez une Xanthophycée. *Bull. Soc Bot. France* 86 : 190-199.

1939 - L'infrastructure du cytoplasme et du caryoplasme d'après l'étude des Euglènes *Arch. Exp. Zellforsch., Kongressheft* 22 : 483-486.

1939 - Sur l'organisation d'*Euglena stellata* Mainx et sur la discrimination des Euglènes viridoïdes. *Arch. Zool. Exp. Gén.* 80, Notes & Rev. : (2) : 49-54.

1939 - (en collaboration avec L. PROVASOLI). Une nouvelle Euglène graciloïde : *Euglena gracilis* Klebs var. *urophora* n. var. *Arch. Zool. Exp. Gén.* 80, Notes & Rev. : 55-60.

1940 - Nouveaux types de cycles évolutifs chez les Algues vertes et les Algues rouges. *Rev. Sci.* 78 : 246-247.

1941 - Les pyrénoïdes des Algues et l'existence chez ces végétaux d'un appareil cinétique intraplastidial. *Ann. Sci. Nat., Bot.* sér. 11, 2 : 1-44.

1941 - Sur l'organisation et la position systématique des Flagellés du genre *Pyramidomonas. Rev. Sci.* 79 . 113-114.

1942 - Les pigments pyrroliques des Algues : Chlorophylles, phycochromoprotéides et cytochromes. *Rev. Sci.* 80 : 33-36.

1942 - La mitose chez les Eugléniens. *Rev. Sci.* 80 : 443-444.

1942 - Existence de corps paranucléaires physoïdes chez les Diatomées Pennatées. *Trav. Algol. Rev. Algol.*, sér. 1 : 1-15.

1943 - Sur une sorte de « fleur d'eau » formée par des Xanthophycées du genre *Botrydiopsis. Rev. Sci.* 81 : 393-396.

1943 - Les dictyosomes des *Microspora* et des *Oedogonium. Bull. Soc. Bot. France* 90 : 72-74.

1944 - Une Euglène à sillon prévestibulaire ventral. *Bull. Soc. Bot. France* 91 : 115-117.

1944 - Sur une Chloromonadine incolore : *Colpemena loxodes* Stein. *Rev. Sci.* 82 : 43-45.

1944 - (en collaboration avec Mlle J. ARLET). Sur la cuticule des Eugléniens et son appareil argyrophile. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 219 : 220-222.

1944 - Les mitochondries des Euglènes. *Bull. Soc. Bot. France* 91 : 174-176.

1944 - Observations cytologiques sur quelques *Polytoma. Rev. Cytol. Cytophysiol. Vég.* 7 : 45-58.

1945 - Sur la position systématique des Vauchériés. *Bull. Soc. Bot. France* 92 : 47-50.

1945 - Caractères cytologiques remarquables d'une Spirogyre. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 220 : 463-465.

1947 - Etudes sur l'organisation de deux Volvocales sédentaires marines : *Prasinocladus lubricus* et *Chlorodendron subsalsum. Rev. Sci.* 85 : 862-865.

1947 - Une nouvelle Chrysophycée marine filamenteuse : *Nematochrysopsis roscoffensis* n.g., n. sp. *Bull. Soc. Bot. France* 94 : 239-243.

1947 - (en collaboration avec H. ROSSAT). Sur la cytologie et la position systématique de *Dichotomosiphon tuberosus* (A. Br.) Ernst. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 225 : 765-766.

1948 - Sur les anastomoses interfilamenteuses de la Floridée incrustante *Petrocelis cruenta*. *Bull. Soc. Bot. France* 95 : 365-367.

1948 - Sur les vésicules pulsatiles d'un *Chlamydomonas*. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 227 : 89-91.

1948 - Sur la morphologie des zoospores des Phéophycées. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 227 : 1258-1260.

1949 - Une Diatomée marine à fucosane. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 228 : 270-271.

1949 - (en collaboration avec J. FELDMANN). Sur une Coccolithophoracée des bacs de l'aquarium de la station biologique de Roscoff. *Bull. Mus. Hist. Nat (Paris)* 2ème sér. 21 : 617-621.

1950 - Les cellules nageuses des Algues dans l'embranchement des Chromophycées. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 221 : 788-790.

1950 - Les cellules nageuses des Algues dans l'embranchement des Chlorophycées. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 231 : 988-990.

1950 - Observations cytologiques sur la Phéophycée d'eau douce : *Heribaudiella fluviatilis* (Aresh.) Sved. *Bull. Soc. Bot. France* 97 : 198-199.

1951 - (en collaboration avec P. BOURRELLY. Sur les caractères d'un *Mallomonas* et les affinités des Chrysophycées. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 232 : 434-435.

1951 - Un nouveau *Chlamydomonas* marin (Algue verte; Volvocale). *Bull. Hist. Nat. (Paris)* 2ème sér. 23 : 662-665

1951 - Sur les Prasiolales, leur position systématique, leurs vacuoles et leur appareil plastidial. *Bull. Soc. Bot. France* 98 : 114-116.

1951 - Les Vauchéries sont des Xanthophycées. *Bull. Soc. Bot. France* 98 : 210-211.

1951 - L'évolution morphologique et la systématique des Cyanophycées. 70ème Congrès A.F.A.S. (Tunis) 4 : 3-8.

1952 - Une algue unicellulaire marine des Iles Tortugas et la notion de Chromophycées. *Bull. Soc. Bot. France* 99 : 84-86.

1962 - Sur le cycle sexuel des organismes eucaryotes et son évolution. *Rev. Sci.* 90 : 49-57.

1952 - Sur l'intérêt des colorations vitales en Algologie. Proc of the first Internat. Seaweed Symposium. (Edimbourg), p. 7.

1952 - La leçon des Algues (comment elles ont évolué; comment leur évolution peut éclairer celle des Plantes supérieures). Colloque internat. du C.N.R.S., Mai 1952, Paris. *Année Biol.* 28 : 9-23.

1954 - Deux points de la systématique des Chlorophycées. 8ème Congrès Int. Botanique (Paris-Nice) 1954. Section 17; Communication, pp. 91-93.

1954 - Sur la morphologie de quelques Céramiacées. *Rev. Algol.*, N.S. 1 : 71-87.

1954 - Nos ancêtres les Algues. *Naturalia* (Paris : Chaix) 4 : 2 8.

1956 - Sur les physodes et les oléocorps des Dictyotacées. *Rev. Algol.* N.S., 2 : 3-25.

1956 - Sur un *Labyrinthula* de Roscoff. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 243 : 1794-1797.

1957 - Sur l'*Enteromorpha chadefaudii* J. Feldmann. *Rev. Gén. Bot.* 64 : 653-659.

1957 - Les Champignons et les Algues. *Ann. Univ. Paris* 27 : 5-22.

1958 - Les Végétaux inférieurs. Procaryophytes - Phycophytes - Mycophytes - Bryophytes - Ptéridophytes. *Clartés* 4060 : 1-13, 7 pl.

1960 - Les Végétaux non vasculaires (Cryptogamie). *In* : M. CHADEFAUD & L. EMBERGER. *Traité de Botanique Systématique.* Tome 1. Paris : Masson XV + 1018 p. 713 fig.

1962 - Sur quelques détails de l'organisation morphologique des parois cellulaires chez les Floridées filamenteuses. *Bull. Soc. Bot. France* 109 : 148-156.

1963 - Sur les organes reproducteurs et l'évolution des Rhodophycées : une hypothèse. *Rev. Algol.* N.S., 4 : 255-269.

1964 - (en collaboration avec Mme F. GINSBURG-ARDRÉ). Remarques et précisions sur la structure des Floridées Rhodoméloïdes. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 259 : 1429-1431.

1967 - Remarques sur la tagmatisation et la phyllotaxie des Floridées-Rhodomélacées. *Compt. Rend Hebd. Séances Acad. Sci.* Sér. D, 264 : 2888-2890.

1968 - La Morphologie des Végétaux inférieurs : données fondamentales et problemes. *Bull. Soc. Bot. France,* Mémoires (Colloque de Morphologie, Angers 1967) : 5-41.

1973 - La position systématique des Cyanophycées par rapport aux autres Algues. *In* : T.V. DESIKACHARY. *Taxonomy and Biology of Blue-Green Algae.* Madras : Univ. of Madras, Centre for advanced study in Botany, pp. : 139-144.

1973 - Les cycles des Champignons comparés à ceux des Algues. *Bull. Soc. Bot. France,* Mémoires : 333-368.

1976 - Sur l'origine des plastes, les plastes « cyanelloïdes » et la « classe ? » des Glaucophycées. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.*, Sér. D, 283 : 1029-1032.

1976 - Les Algues, de leur origine à celle des plantes supérieures. *Ann. Sci. Univ. Reims et A.R.E.R.S.* 14 : 37-48.

1977 - Les Prasinophycées. Remarques historiques, critiques et phylogénétiques. *Bull. Soc. Phycol. France* 22 : 1-18.

1977 - Sur l'évolution des zoïdes des Chlorophycées et l'origine algale des Cormophytes. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.*, sér. D, 284 : 2227-2229.

1978 - Sur la notion de Prochlorophytes. *Rev. Algol.* N.S., 13 : 203-206.

1979 - L'origine algale des Plantes supérieures. *Bull. Soc. Bot. France* 126, *Lettres bot.* : 337-348.

1979 - Ontogenèse et morphogenèse des Algues : problèmes et perspectives *Rev. Algol.* N.S., 14 : 66-67.

1980 - L'évolution de la structure cladomienne chez les Charales et les Céramiales. Etude comparative. *Rev. Algol.* N.S., 14 : 253-273.

1981 - La notion de gamétophytes diploïdes et le cycle des Fucales. *Cryptogamie, Algol.* 1 : 213-217.

1982 - Esquisse d'un classement coordonné des classes d'Algues et évolution de leurs zoïdes. I. Les enchaînements. *Cryptogamie, Algol.* 3 : 147-164

1982 - Esquisse d'un classement coordonné des classes d'Algues et évolution de leurs Zoïdes. II. L'évolution morphologique des zoïdes. *Cryptogamie, Algol.* 3 : 241-256.

1982 - Les premiers grands thèmes de l'évolution des Etres vivants ; du stade prébiotique aux Algues. Actes du Colloque de Biologie (Centenaire de l'E.N.S. de Saint-Cloud). pp. 35-50.

*

* *

OUVRAGES REÇUS POUR ANALYSE

SCHUBERT, L.E. ed, 1984 – **Algae as ecological indicators**. *Academic Press*, 464 p., relié, 65 US dollars.

Cet ouvrage résulte de la compilation des articles présentés au cours d'un symposium qui s'est tenu à l'Université d'Oklahoma sous l'égide de l'American Institute of Biological Sciences. Ce symposium, qui s'est déroulé en 1979, était destiné à faire le point sur l'utilisation des algues en tant qu'indicateurs biologiques. Les tests mis au point grâce aux algues permettent d'obtenir de très intéressantes informations sur l'environnement des eaux douces, des eaux marines, mais également sur les organismes des sols. Cet ouvrage fournit, en plus des informations sur les développements dans l'utilisation des algues comme bio-indicateurs, des changements intervenus dans leur environnement, des précisions sur les techniques et sur le matériel utilisé dans ce type de recherche. Par exemple, un chapitre précise comment utiliser les algues comme élément de diagnostic dans des pollutions par des métaux lourds, ou encore, comment tester les nutriants ou les vitamines spécifiques à un mode de croissance déterminé.

6 chapitres composent cet ouvrage : Fresh water ecosystems ; Marine ecosystems , Terrestrial ecosystems ; Toxic substances, heavy metals and vitamins ; Industrial applications, Modelling. 19 scientifiques, dont deux Français, ont contribué à la rédaction de ce livre qui présente un intérêt certain pour les phycologistes, les écologistes, les limnologistes et tous les scientifiques intéressés par toutes les techniques d'application et de gestion interférant avec la protection de l'environnement.

M. Ricard

PERAGALLO, H. & M., 1897-1908 (1984) – **Diatomées marines de France**. *Reprint, Koeltz Scientific. Books* : 500 p., 137 pl., 380 DM, 1 vol.

Ceci est la deuxième réimpression du livre fondamental, initialement en deux volumes, des frères Peragallo. Asher avait déjà réalisé une réimpression de cet ouvrage il y a 15 ans déjà, mais celui-ci étant épuisé, Koeltz a eu la très bonne idée de prendre le relais.

Que dire de cet ouvrage sinon que, comme tous les reprints de Koeltz, il est de très bonne qualité avec, en sus, des améliorations par rapport à l'original : présentation en un seul volume au lieu de deux, taille sensiblement réduite, très bon rendu des figures, bonne présentation synoptique des tables. Toutes ces améliorations rajeunissent sensiblement cet ouvrage qui, scientifiquement, n'est absolument pas dépassé et qui constitue toujours un des ouvrages de base de la bibliothèque de tout diatomiste.

M. Ricard

SCHMIDT, A. (fondat.), 1874-1959 – **Atlas der Diatomaceen-Kunde**. *Koeltz Scientif. books,* Reprint : 480 planches, 600 p. approx., 3 vol. Reliés, 10 kg, 4400 DM.

Ce monument de la connaissance des diatomées a été créé par Adolf Schmidt qui, le premier, en 1874, entreprit de faire publier 212 planches originales « in folio » représentant des diatomées en provenance des quatre coins du monde, actuelles ou fossiles, marines ou

d'eaux douces. Ce travail fut poursuivi par Martin Schmidt (4 planches), par Friedrich Fricke (27 planches), par Schmidt et Fricke (11 planches), par Heinrich Heiden (12 planches), par Otto Müller (2 planches), par Fricke et Hustedt (5 planches), par Hustedt (195 planches). Toutes ces planches sont au trait, à l'exception des 48 dernières qui contiennent des microphotographies réalisées par F. Hustedt.

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, ce document n'est absolument pas dépassé car la somme d'informations contenues dans ces planches, accompagnées chacune d'une légende sur la provenance et sur la nature des récoltes renfermant les échantillons, permet à tout diatomiste de faire une recherche efficace de tous les taxons non répertoriés dans les ouvrages classiques. Par rapport à l'édition originale, je ferais deux remarques qui ne pourront qu'inciter à consulter, sinon à acheter ces ouvrages : tout d'abord, le format initial a été réduit légèrement ce qui a eu pour effet d'améliorer la qualité des dessins et des microphotos tout en rendant les volumes plus légers et plus maniables ; ensuite, l'ouvrage a été complété par l'index de D.G. Hanna (publié en 1969) qui facilite grandement la recherche des taxons.

L'Atlas de A. Schmidt est donc plus que jamais un ouvrage fondamental pour tous les diatomistes et son prix, bien qu'élevé, est largement justifié lorsque l'on tient compte de la qualité et de la substance de ces trois volumes.

M. Ricard

LEWIS, W.M., SAUNDERS, J.F., CRUMPAKER, D.W. & BRENDECKE, C., 1984 – **Eutrophication and land use.** *Ecological Studies, 46*, Springer Verlag : 275 p., 65 fig., relié, 118 DM.

Le sujet de cette étude d'eutrophisation d'un milieu continental est le lac Dillon, un réservoir situé dans le comté de Summit (Colorado, USA). Jusqu'en 1970, ce lac ne présentait que les caractéristiques habituelles d'un lac de montagne, des eaux claires, bleues, relativement peu productives. A partir de cette date, les eaux du lac commencèrent à manifester les symptômes d'un enrichissement en nutriants, à la suite du développement de zones résidentielles et commerciales dans ces environs, et ce malgré l'existence de centre de traitement des eaux usées sur tout son pourtour.

L'eutrophisation, c'est-à-dire principalement l'enrichissement en substances nutritives, est un des thèmes le plus fréquemment abordé dans l'écologie des eaux continentales. Si certains thèmes ne sont abordés que de façon sporadique, la pollution résultant de composés azotés et phosphorés en liaison avec les activités humains est une constante qui confronte les scientifiques traitant de l'environnement aux problèmes urgents de l'élimination de ces substances eutrophisantes.

Dans l'étude du lac Dillon, les chercheurs ont tenté une approche globale de l'écosystème, en prenant en compte les aspects, physiques, chimiques et biologiques du lac et de son environnement. Mis à part l'usage qu'en feront les environnementalistes, cet ouvrage est intéressant pour les algologues limnologistes qui y trouveront matière à réflexion et à documentation.

M. Ricard

HAKANSSON, L. & JANSSON, M., 1983 – **Principles of lake sedimentology.** *Springer Verlag* : 316 p., 187 fig., relié, 98 DM.

Cet ouvrage de 300 pages est le premier livre de synthèse consacré à la sédimentologie. Il constitue en quelque sorte un prolongement des deux conférences « Interactions between sediments and freshwater » d'Amsterdam (1976) et d'Hamilton (1982). Rédigé en anglais,

de lecture facile, il offre une présentation aérée et une illustration particulièrement abondante (187 figures).

Réalisé dans une perspective multidisciplinaires il n'est pas qu'une simple juxtaposition de chapitres indépendants comme c'est malheureusement trop souvent le cas. Au contraire les auteurs ont su assurer une parfaite cohésion de l'ensemble aussi bien dans le fond que dans la forme. N'ont été traités que les sujets directement liés à la sédimentologie, laissant de côté les sujets trop éloignés ou particulièrement bien étudiés dans d'autres ouvrages spécialisés. Comme tout choix, il fera des insatisfaits. C'est ainsi que mathématiciens et statisticiens resteront un peu sur leur faim car leurs spécialités sont fort heureusement traitées comme des moyens et non comme une fin en soi. De même les algologues trouveront certes quelques pages consacrées aux algues épipeliques mais ils pourront s'étonner que rien ne soit dit, ou presque, à propos des fossiles bioindicateurs tels que pigmenrs algaux et frustules de diatomées.

Le souci des auteurs étant de montrer comment les sédiments reflètent et affectent les caractéristiques des lacs, ils se livrent d'abord à une présenration « statique » des sédiments : typologie comparative lacs/sédiments, paramètres physico-chimiques, paramètres biologiques. Moins classique mais particulièrement bien venu est l'exposé des différentes dynamiques sédimentologiques qui concernent la colonne d'eau, le fond du lac et l'intérieur des sédiments.

Cet ouvrage n'est cependant pas consacré qu'aux aspects théoriques du problème. Un chapitre entier concerne les méthodes de prélèvements pour en faire l'exposé et la critique. De plus, en fin de volume, les sédiments sont considérés pour le rôle qu'ils jouent dans l'aménagement des lacs et la maîtrise des pollutions en attirant l'attention du lecteur sur le cas du phosphore et celui des métaux lourds.

G. Barroin

WIESSNER, W., ROBINSON, D.G. & STAR, R.C., 1984 – **Compartments in algal and their interaction.** *Springer Verlag, Proceedings in Life Sciences* : 241 p., 141 figs., Relié, 98 DM.

La compartimentation désigne des subdivisions cellulaires ou tissulaires qui, au cours de diverses réactions se déroulant en plusieurs lieux de la cellule, présentent des échanges contrôlés ou limités de substances. Du point de vue cytologique, un compartiment est délimité, par rapport à un autre compartiment, par une biomembrane, tandis que le cytoplasme est séparé de l'environnement par le plasmalemme. Chaque endomembrane, séparant deux compartiments, les réunit du point de vue métabolique puisqu'elle permet le passage de certaines molécules et de certains ions : ce principe de la séparation et de la connection rend ainsi possible la réalisation de nombreux processus métaboliques fondamentaux, comme la synthèse de l'ATP dans la chaîne respiratoire et dans la Photophosphorylation.

Les contributions figurant dans cet ouvrage fournissent une mise au point des connaissances actuelles dans le domaine de la compartimentation des mécanismes cytophysiologiques et biochimiques. Ils décrivent des sujets comme les interrelations entre les divers organites cellulaires : entre le noyau, le cytoplasme, les chloroplastes, les mitochondries et les flagelles, ou même entre le cytoplasme et la vacuole. En plus de ces multiples aspects du fonctionnement et du développement de la cellule, figure une mise au point sur les dernières recherches traitant de la symbiose et de la compartimentation des Cyanophycées.

Il est difficile d'analyser un tel ouvrage qui fait appel à un nombre important de contributions rédigées par 62 scientifiques spécialisés en cytophysiologie et en biochimie. Qu'il me soit permis cependant de dire, en conclusion, que cet ouvrage renferme une très importante somme de connaissances qui, à des degrés divers, seront utiles, voire indispensables, à de nombreux algologues.

M. Ricard

HÄLLFORS, G., 1984 – **Filamentous rock- pool algae in the Tvärminne archipelago, S. coast of Finland.** *Arch. Bot. Fenn.* 126 : 1-111.

Ce mémoire est une étude écologique et floristique des cuvettes littorales et supralittorales de l'archipel de Tvarminne situé en Mer Beltique, à la sortie du golfe de Finlande. Ces cuvettes contiennent de l'eau presque douce : 5 à 7 ‰ de sels.

L'auteur étudie les conditions physiques et chimiques de ces cuvettes, leur végétation algale et les successions saisonnières de leur population.

La taxonimie des algues de cuvettes et leur autoécologie font l'objet des 2/3 du mémoire. Environ 80 taxons peuvent ces cuvettes : dont 27 Cyanophycées et 48 Chlorophycées (dont 8 Zygophycées).

Des commentaires systématiques et des figures accompagnent cette partie systématique fort intéressante.

L'auteur décrit une nov. comb. de *Planktonema*, précise la morphologie de *Pl. lauterbornii* et décrit une nov. sp. d'*Aphanochaete*. 23 figures illustrent cet important travail où l'écologie s'appuie sur une étude systématique rigoureuse.

P. By

MROZINSKA, T., 1984 – **Zielenice (Chlorophyta) : Edogoniowce (Oedogonales) in Flora Polski.** *Polska Akad. Nauk, Inst. Bot. Krakov*, 1 vol. 313 pp.

Ce volume est consacré aux Oedogoniales connues de Pologne. On y trouve la description de 105 sp. d'*Oedogonium*, 1 d'*Oedocladium*, et de 30 *Bulbochaete*. De plus 1 var. et 1 fo. nov. d'*Oedogonium* sont décrites et figurées.

Pour chaque taxon l'auteur donne la diagnose, la synonymie, la répartition géographique: polonaise et mondiale. Une illustration très précise et souvent originale de 210 figures permet au lecteur qui ne connaît pas la langue polonaise, d'utiliser ce livre qui rendra ainsi de grands services aux algologues européens.

P. By

PRESCOTT, G.W., 1984 – **Bibliographia Desmidiacearum Universalis.** *Koeltz scient.. Books ed.* 1 vol. 612 pp.

Cet ouvrage porte en sous-titre « Contribution à une bibliographie de la systématique, la biologie et l'écologie des Desmidiées de 1774 à 1984. Il renferme la liste de plus de 7 000 références bibliographiques sur ces algues, classées par ordre alphabétique d'auteur. Le volume se termine par un appendice qui en 34 paragraphes permet de retrouver une bibliographie précise, ainsi par exemple le N° 1 donne la liste des travaux sur la tératologie des Desmidiées, les formes anormales et l'asymétrie ; le N° V, Cytologie, ultrastructure, microscopique électronique, le XII, parasites des Desmidiées et les XI et XV les répartitions géographiques.

Nous avons là un ouvrage de références particulièrement facile à consulter et qui deviendra un instrument de travail indispensable aux algologues d'eau douce. G.W. PRESCOTT a droit à tous les remerciements des Desmidiologues.

P. By

TABLE DU TOME 5



Dépôt légal n° 12389 - Imprimerie de Montligeon
Sorti des presses le 30 avril 1985